



Guía Docente				
Datos Identificativos				2017/18
Asignatura (*)	Sistemas Empotrados	Código	614G01060	
Titulación	Grao en Enxeñaría Informática			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	1º cuatrimestre	Cuarto	Obrigatoria	6
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría de Computadores			
Coordinación	Amor Lopez, Margarita	Correo electrónico	margarita.amor@udc.es	
Profesorado	Amor Lopez, Margarita Doallo Biempica, Ramon	Correo electrónico	margarita.amor@udc.es ramon.doallo@udc.es	
Web				
Descrición xeral	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.			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título
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.

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
	Capacidade de desenvolver procesadores específicos e sistemas embarcados, así como desenvolver e optimizar o software dos ditos sistemas.	A32	B1
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

Contidos	
Temas	Subtemas
Introduccción	Definición de sistemas empotrados



O procedo de deseño dun sistema empotrado	<p>Microprocesadores</p> <p>Metodoloxía de deseño: Requerimientos, especificaciones, deseño de arquitectura, deseño de compoñentes e integración de sistemas</p> <p>Deseño de programas e análises</p> <p>Análisis de rendimiento</p>
Arquitectura dun microprocesador	<p>Arquitecturas do 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 no ARM</p>
Procesos e Sistemas Operativos	<p>Tarefas e procesos múltiples</p> <p>Planificadores baseados na prioridad</p> <p>Sistemas operativos en tempo real</p>
Mecanismo de comunicación interprocesos	<p>Memoria compartida: Exclusión mutua y semáforos</p> <p>Pase de mensaje: Eventos y Mailboxes</p>
Dispositivos móbiles	<p>Sistemas heteroxéneos</p> <p>Procesadores Gráficos</p> <p>Arquitectura das GPU nos dispositivos móbiles</p>

### Planificación

Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Seminario	A35 C6 C8	3	7.5	10.5
Proba obxectiva	A32 A34	2	0	2
Sesión maxistral	A34 C6 C8	21	42	63
Traballos tutelados	A35 B1 C8 C6	7	24.5	31.5
Prácticas de laboratorio	A32 A34 B1	11	27.5	38.5
Atención personalizada		4.5	0	4.5

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

### Metodoloxías

Metodoloxías	Descrición
Seminario	<p>Exposición didáctica dos contidos prácticos da asignatura empegando diapositivas e outros recursos TIC.</p> <p>Se fomentará a adquisición dos coñecementos asociados á competencia A35. Por outra banda, compróbase a adquisición das competencias C6 e C8.</p>



Proba obxectiva	Exame sobre os contidos da materia que combinará preguntas de teoría coa resolución de problemas.  Neste tipo de proba compróbase a adquisición da competencia A32 e A34.
Sesión maxistral	Exposición didáctica dos contidos teóricos da asignatura empregando diapositivas e outros recursos TIC.  Neste tipo de sesións se fomentara a adquisición dos coñecementos asociados ás competencias A34 e A35. Ademais, como os alumnos teñen que valorar críticamente os diferentes procesadores para sistemas encaixados suscitados nos últimos anos valorar as competencias C6 e C8.
Traballos tutelados	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.  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.
Prácticas de laboratorio	Os alumnos desenvolverán prácticas no laboratorio para a aprendizaxe da programación de dispositivos empotrados.  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)

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio Traballos tutelados	Prácticas de laboratorio: Atender e resolver dúbidas do alumnado en relación ás prácticas propostas ou realizadas no laboratorio.  Traballos tutelados: Atender e resolver dúbidas do alumnado en relación aos traballos tutelados propostos.

### Avaliación

Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Prácticas de laboratorio	A32 A34 B1	Nas sesións de laboratorio propónse o desenvolvemento dunas prácticas. Ao final dalgunhas sesións valórase o correcto funcionamento da práctica, a estruturación do código e a comprensión dos conceptos traballados. Os estudantes con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia teñen exención de asistencia coa posibilidade de presentar as prácticas co horario que teñan estipulado que deben asistir ao centro.	40
Proba obxectiva	A32 A34	Corresponde a coñecementos impartidos nas sesións magistrais.	40
Traballos tutelados	A35 B1 C8 C6	O estudante teñe que resolver un traballo onde presentará unha memoria e valórase o correcto funcionamento do traballo no laboratorio. Os estudantes con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia tenente exención de asistencia coa posibilidade de presentar o traballo no horario que teñan estipulado que deben asistir ao centro.	20

### Observacións avaliación



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. Na segunda oportunidade permitírase recuperar o 100% da calificación aos estudantes que non superaron a asignatura na primeira oportunidade: 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. Considerarase como "non presentados" aos alumnos que non realicen a proba obxectiva. Os estudantes con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia 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.

#### Fontes de información

<b>Bibliografía básica</b>	- Marilyn Wolf (2012). Computers as components. Morgan Kaufmann
<b>Bibliografía complementaria</b>	- Jonathan W. Valvano (2012). Real-Time Operating Systems for ARM Cortex-M Microcontrollers. Createspace - Jonathan W. Valvano (2013). Introduction to ARM Cortex-M Microcontrollers. Embedded Systems. CreateSpace Independent Publishing Platform - Joseph Yiu (2012). The Definitive Guide to the ARM Cortex-M0. Newnes

#### Recomendacións

##### Materias que se recomenda ter cursado previamente

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

##### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Programación de Sistemas/614G01058

##### Materias que continúan o temario

##### 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