



| 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 | | |
| | A32 | B1 | C6 C8 |
| 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 |

| 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

| | |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bibliografía básica | - Marilyn Wolf (2012). Computers as components. Morgan Kaufmann |
| Bibliografía complementaria | - 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