



Guía docente

| Datos Identificativos | | | | | 2020/21 |
|-----------------------|---|--------------------|-----------------------|----------|-----------|
| Asignatura (*) | Sistemas Empotrados | | | Código | 614G01060 |
| Titulación | Grao en Enxeñaría Informática | | | | |
| Descritores | | | | | |
| Ciclo | Periodo | Curso | Tipo | Créditos | |
| Grado | 1º cuatrimestre | Cuarto | Optativa | 6 | |
| Idioma | Castellano | | | | |
| Modalidad docente | Híbrida | | | | |
| Prerrequisitos | | | | | |
| Departamento | Enxeñaría de Computadores | | | | |
| Coordinador/a | Amor Lopez, Margarita | Correo electrónico | margarita.amor@udc.es | | |
| Profesorado | Amor Lopez, Margarita | Correo electrónico | margarita.amor@udc.es | | |
| Web | | | | | |
| Descripción general | Conocer las principales arquitecturas de sistemas empotrados, las metodologías para su diseño e implantación y los entornos de desarrollo a utilizar. Aprender a programar sistemas empotrados, y en particular, sistemas de tiempo real. Conocer los sistemas operativos y compiladores empleados en sistemas empotrados y de tiempo real, sus particularidades y su impacto en la programación de aplicaciones. | | | | |



| | |
|-----------------------------|--|
| Plan de contingencia | <p>1. Modificacións nos contidos</p> <p>No se realizarán cambios</p> <p>2. Metodoloxías</p> <p>*Metodoloxías docentes que se manteñen</p> <p>? Sesión magistral (por Teams)</p> <p>? Prueba Objetiva (por Moodle)</p> <p>? Prácticas de laboratorio (Defensa por Teams, computa en la evaluación)</p> <p>? Trabajos tutelados (con Atención personalizada) (computa en la evaluación)</p> <p>? Atención personalizada (por Teams y email)</p> <p>*Metodoloxías docentes que se modifican</p> <p>No se modifican las metodoloxías sino que serán realizadas a través de las plataformas de las que se disponen en la UDC.</p> <p>2. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado</p> <p>? Correo electrónico: Diariamente. Para hacer consultas, solicitar encuentros virtuales para resolver dudas y hacer seguimiento de los trabajos tutelados y las prácticas.</p> <p>? Moodle: Semanalmente. Se dispone de anuncios donde se avisará de la planificación de las asignaturas, las clasificaciones o eventos relacionados con la materia.</p> <p>? Teams: Una sesión magistral para los contenidos teóricos en la franja horaria que tiene asignada la materia. Una sesión semanal para las prácticas de laboratorio, seminarios y trabajos tutelados. Dos sesiones a la semana para las tutorías.</p> <p>4. Modificacións na avaliación</p> <p>*Observacións de avaliación:</p> <p>No hay modificación de la evaluación. El 40% ya correspondía a la prueba final, 20% a trabajos tutelados y 40% a las prácticas. La prueba final se realizará por el Moodle.</p> <p>5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía</p> <p>No se realizarán cambios. Ya se dispone de todos los materiales de trabajo en el Moodle.</p> |
|-----------------------------|--|

Competencias del título

| Código | Competencias del título |
|--------|---|
| A32 | Capacidad de desarrollar procesadores específicos y sistemas empotrados, así como desarrollar y optimizar el software de dichos sistemas. |
| A34 | Capacidad de diseñar e implementar software de sistemas y de comunicaciones. |
| A35 | Capacidad de analizar, evaluar y seleccionar las plataformas hardware y software más adecuadas para el soporte de aplicaciones empotradas y de tiempo real. |
| B1 | Capacidad de resolución de problemas |
| C6 | Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse. |
| C8 | Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad. |

Resultados de aprendizaje

| Resultados de aprendizaje | Competencias del título |
|---------------------------|-------------------------|
|---------------------------|-------------------------|



| | | | |
|---|-----|----|----------|
| 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 |

| Contenidos | |
|--|--|
| Tema | Subtema |
| Introducción | Definición de sistemas empotrados |
| El proceso de diseño de un sistema empotrado | Microprocesadores Metodología de diseño: Requerimientos, especificaciones, diseño de arquitectura, diseño de componentes e integración de sistemas Diseño de programas y análisis Análisis de rendimiento |
| Arquitectura de un microprocesador | Arquitecturas del ARM Repertorio de instrucciones Procesador |
| Representación de los datos | Enteros Caracteres Estructuras de Datos Máquinas de estado con estructuras |
| Excepciones e Interrupciones | Introducción Dispositivos de Entrada/Salida E/I en el ARM |
| Procesos y Sistemas Operativos | Tareas y procesos múltiples Planificadores basados en la prioridad Sistemas operativos en tiempo real |
| Mecanismo de comunicación interprocesos | Memoria compartida: Exclusión mutua y semáforos Pase de mensaje: Eventos y Mailboxes |
| Dispositivos móviles | Sistemas heterogéneos Procesadores Gráficos Arquitectura de las GPU en los dispositivos móviles |

| Planificación | | | | |
|------------------------|--------------|--------------------|--|---------------|
| Metodologías / pruebas | Competencias | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| | | | | |



| | | | | |
|--------------------------|--------------|-----|------|------|
| Seminario | A35 C6 C8 | 3 | 7.5 | 10.5 |
| Prueba objetiva | A32 A34 | 2 | 0 | 2 |
| Sesión magistral | A34 C6 C8 | 21 | 42 | 63 |
| Trabajos tutelados | A35 B1 C6 C8 | 7 | 24.5 | 31.5 |
| Prácticas de laboratorio | A32 A34 B1 | 11 | 27.5 | 38.5 |
| Atención personalizada | | 4.5 | 0 | 4.5 |

(*Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

| Metodologías | |
|--------------------------|---|
| Metodologías | Descripción |
| Seminario | <p>Exposición didáctica de los contenidos prácticos de la asignatura empegando diapositivas y otros recursos TIC.</p> <p>Se fomentará la adquisición de los conocimientos asociados a la competencia A35. Por otra parte, se comprueba la adquisición de las competencias C6 y C8.</p> |
| Prueba objetiva | <p>Examen sobre los contenidos de la materia que combinará preguntas de teoría con la resolución de problemas.</p> <p>En este tipo de prueba se comprueba la adquisición de la competencia A32 y A34.</p> |
| Sesión magistral | <p>Exposición didáctica de los contenidos teóricos de la asignatura empleando diapositivas y otros recursos TIC.</p> <p>En este tipo de sesiones se fomentara la adquisición de los conocimientos asociados a las competencias A34 y A35. Además, como los alumnos tienen que valorar críticamente los diferentes procesadores para sistemas encajados suscitados nos últimos años se valoran las competencias C6 y C8.</p> |
| Trabajos tutelados | <p>Se propondrán y promoverán trabajos y cuestiones para que los alumnos ahonden en temas tratados en la asignatura y explorar nuevos conocimientos. Las ideas y problemas se discutirán especialmente durante las horas de tutoría de grupos reducidos.</p> <p>Se fomentará la adquisición de los conocimientos asociados a la competencia A35. Además, como tiene que utilizar su conocimiento para resolver nuevos problemas se ejercita la competencia B1. Por otra parte, se comprueba la adquisición de las competencias C6 y C8.</p> |
| Prácticas de laboratorio | <p>Los alumnos desarrollarán prácticas en el laboratorio para el aprendizaje de la programación de dispositivos empotrados.</p> <p>Se suscitarán una serie de prácticas siguiendo un guión para que el alumno se familiarice con los conceptos y procedimientos básicos de la programación de los dispositivos empotrados (competencias A32 y La34). También se promoverá la optimización básicas de cada práctica propuesta así como la discusión y la resolución de problemas (Competencia B1).</p> |

| Atención personalizada | |
|--------------------------|--|
| Metodologías | Descripción |
| Prácticas de laboratorio | Prácticas de laboratorio: Atender y resolver dudas del alumnado en relación a las prácticas propuestas o realizadas en el laboratorio. |
| Trabajos tutelados | Trabajos tutelados: Atender y resolver dudas del alumnado en relación a los trabajos tutelados propuestos. |

| Evaluación | | | |
|--------------|--------------|-------------|--------------|
| Metodologías | Competencias | Descripción | Calificación |



| | | | |
|--------------------------|--------------|--|----|
| Prácticas de laboratorio | A32 A34 B1 | En las sesiones de laboratorio se proponen el desarrollo dunas prácticas. Al final dalguhas sesiones se valora el correcto funcionamento de la práctica, la estructuración del código y la comprensión de los conceptos trabajados, mediante una prueba escrita. Los alumnos con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia tienen exención de asistencia con la posibilidad de presentar las prácticas en el horario que tengan estipulado que deben asistir al centro. | 40 |
| Prueba objetiva | A32 A34 | Corresponde a conocimientos impartidos en las sesiones magistrales. | 40 |
| Trabajos tutelados | A35 B1 C6 C8 | El estudiante tiene que resolver un trabajo donde presentará una memoria y se valora el correcto funcionamiento del trabalho en el laboratorio. Los alumnos con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia tienen exención de asistencia con la posibilidad de presentar el trabalho en el horario que tengan estipulado que deben asistir al centro. | 20 |

Observaciones evaluación

El 40% de la calificación corresponde a la prueba objetiva final, el 40% la pruebas relacionadas con las prácticas de laboratorio y el 20% restante a pruebas relacionadas con la solución de algunos trabajos.

En la segunda oportunidad se permitirá recuperar un 60% de la calificación a los estudiantes que no superaron la asignatura en la primera oportunidades: El 40% de la calificación corresponde a la prueba objetiva final y el 20% de los trabajos tutelados, conservando la nota de prácticas de la primera oportunidad.

Se considerará como "no presentados" a los alumnos que no realicen la prueba objetiva.

Los alumnos con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica realizarán las mismas pruebas de evaluación que los alumnos que las cursen a tiempo completo. Se asegurará que sus horarios de clase y los horarios de las pruebas a realizar sean compatibles con el horario que tengan estipulado que deben asistir al centro.

Fuentes de información

| | |
|-----------------------|--|
| Básica | <ul style="list-style-type: none">- Marilyn Wolf (2012). Computers as components. Morgan Kaufmann- Yifeng Zhu (2014). Embedded Systems with ARM Cortex-M Microcontrollers in Assembly Laguange. E-Man Press LLC |
| Complementaria | <ul style="list-style-type: none">- 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 |

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente



Estructura de Computadores/614G01012
Sistemas Operativos/614G01016
Concurrencia y Paralelismo/614G01018
Arquitectura de Computadores/614G01033

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Programación de Sistemas/614G01058

Asignaturas que continúan el temario

Otros comentarios

(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías