Facultad de Ciencias

# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## G673 - Sistemas de Tiempo Real

Grado en Ingeniería Informática
Optativa. Curso 3

Curso Académico 2023-2024

## 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Título/s | Grado en Ingeniería Informática | | | Tipología y Curso | Optativa. Curso 3 |
| Centro | Facultad de Ciencias | | | | |
| Módulo / materia | MATERIA INGENIERÍA DE COMPUTADORES<br>MENCIÓN EN INGENIERÍA DE COMPUTADORES | | | | |
| Código y denominación | G673 - Sistemas de Tiempo Real | | | | |
| Créditos ECTS | 6 | Cuatrimestre | | Cuatrimestral (2) | |
| Web | | | | | |
| Idioma de impartición | Español | English friendly | No | Forma de impartición | Presencial |

| | |
|---|---|
| Departamento | DPTO. INGENIERÍA INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA |
| Profesor responsable | HECTOR PEREZ TIJERO |
| E-mail | hector.perez@unican.es |
| Número despacho | Facultad de Ciencias. Planta: + 3. DESPACHO DE PROFESORES (3053) |
| Otros profesores | JOSE CARLOS PALENCIA GUTIERREZ |

## 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Haber cursado la asignatura 'Programación Paralela, Concurrente y de Tiempo Real'

| 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS |
|---|
| Competencias Genéricas |
| (Conocimiento) Poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio. |
| (Aplicación) Aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio. |
| (Aprendizaje) Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía. |
| Capacidad de análisis, síntesis y evaluación. |
| Capacidad de resolución de problemas aplicando técnicas de ingeniería. |
| Capacidad para argumentar y justificar lógicamente las decisiones tomadas y las opiniones. |
| Capacidad de trabajo en equipo. |
| Capacidad de trabajo en equipo interdisciplinar. |
| Capacidad de trabajo en un contexto internacional. |
| Razonamiento crítico. |
| Aprendizaje autónomo. |
| Adaptación a nuevas situaciones. |
| Capacidad de iniciativa y espíritu emprendedor. |
| Tener motivación por la calidad. |
| Competencias Específicas |
| Capacidad de analizar, evaluar y seleccionar las plataformas hardware y software más adecuadas para el soporte de aplicaciones empotradas y de tiempo real. |
| Capacidad para comprender, aplicar y gestionar la garantía y seguridad de los sistemas informáticos. |
| Capacidad para analizar, evaluar, seleccionar y configurar plataformas hardware para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos. |

## 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- - Identificar los diferentes aspectos temporales de una aplicación.
- Conocer y utilizar diferentes algoritmos de planificación conducentes al cumplimiento de los requerimientos temporales de una aplicación de tiempo real.
- Conocer lenguajes de programación que le permitan implementar aplicaciones de tiempo real.
- Modelar los aspectos relevantes de una aplicación desde el punto de vista de tiempo real.
- Conocer y aplicar diferentes técnicas de análisis adecuadas a cada sistema en particular.

## 4. OBJETIVOS

El objetivo general de la asignatura es formar al alumno para que sea capaz de diseñar y analizar sistemas de tiempo real, donde los aspectos temporales son fundamentales para el correcto funcionamiento de la aplicación. Para ello se introducirán los diferentes conceptos que se han considerado históricamente relevantes para la correcta planificación y funcionamiento de este tipo de sistemas

| 5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES | |
|---|---|
| ACTIVIDADES | HORAS DE LA ASIGNATURA |
| ACTIVIDADES PRESENCIALES | |
| HORAS DE CLASE (A) | |
| - Teoría (TE) | 30 |
| - Prácticas en Aula (PA) | |
| - Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE) | 30 |
| - Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO) | |
| - Prácticas Clínicas (CL) | |
| Subtotal horas de clase | 60 |
| ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B) | |
| - Tutorías (TU) | 7,5 |
| - Evaluación (EV) | 7,5 |
| Subtotal actividades de seguimiento | 15 |
| **Total actividades presenciales (A+B)** | 75 |
| ACTIVIDADES NO PRESENCIALES | |
| Trabajo en grupo (TG) | 15 |
| Trabajo autónomo (TA) | 60 |
| Tutorías No Presenciales (TU-NP) | |
| Evaluación No Presencial (EV-NP) | |
| **Total actividades no presenciales** | 75 |
| **HORAS TOTALES** | 150 |

## 6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

| CONTENIDOS | | TE | PA | PLE | PLO | CL | TU | EV | TG | TA | TU-NP | EV-NP | Semana |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | BLOQUE 1. TEORIA Y PROBLEMAS EN CLASE | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,50 | 15,00 | 30,00 | 0,00 | 0,00 | 1-15 |
| 1.1 | Tema 1. Introducción: Sistemas de tiempo real estricto y laxo. Políticas de planificación en estáticas y dinámicas. Análisis de planificabilidad de sistemas con tareas periódicas. | 4,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1-3 |
| 1.2 | Tema 2. Extensiones de la teoría básica. | 4,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3-4 |
| 1.3 | Tema 3. Recursos compartidos. Protocolos de sincronización. Implementación de protocolos de sincronización. Análisis de planificabilidad. | 10,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5-10 |
| 1.4 | Tema 4. Eventos aperiódicos. Programación de tareas aperiódicas. Análisis de planificabilidad de sistemas con tareas periódicas y aperiódicas. | 4,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10-12 |
| 1.5 | Tema 5. Soporte en sistemas operativos y en Lenguaje ADA. | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 12 |
| 1.6 | Tema 6. Aspectos avanzados. | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 12-13 |
| 1.7 | Tema 7. Planificación EDF. | 3,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 13-15 |
| 1.8 | Tema 8. Caso de estudio. | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15 |
| 2 | BLOQUE 2: LABORATORIO | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,00 | 0,00 | 30,00 | 0,00 | 0,00 | 1-15 |
| 2.1 | Programación en Lenguaje ADA | 0,00 | 0,00 | 12,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1-6 |
| 2.2 | Herramienta de modelado y análisis MAST | 0,00 | 0,00 | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7 |
| 2.3 | Prácticas | 0,00 | 0,00 | 16,00 | 0,00 | 0,00 | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 8-15 |
| TOTAL DE HORAS | | 30,00 | 0,00 | 30,00 | 0,00 | 0,00 | 7,50 | 7,50 | 15,00 | 60,00 | 0,00 | 0,00 | |

Esta organización tiene carácter orientativo.

| | |
|---|---|
| TE | Horas de teoría |
| PA | Horas de prácticas en aula |
| PLE | Horas de prácticas de laboratorio experimental |
| PLO | Horas de prácticas de laboratorio en ordenador |
| CL | Horas de prácticas clínicas |
| TU | Horas de tutoría |
| EV | Horas de evaluación |
| TG | Horas de trabajo en grupo |
| TA | Horas de trabajo autónomo |
| TU-NP | Tutorías No Presenciales |
| EV-NP | Evaluación No Presencial |

## 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

| Descripción | Tipología | Eval. Final | Recuper. | % |
|---|---|---|---|---|
| Problemas y ejercicios propuestos | Trabajo | No | Sí | 10,00 |

| | |
|---|---|
| Calif. mínima | 0,00 |
| Duración | |
| Fecha realización | Durante el cuatrimestre |
| Condiciones recuperación | |
| Observaciones | Durante el desarrollo de la asignatura se irán proponiendo diferentes problemas y ejercicios que supondrán el 10% de la nota final. Esta parte se podrá recuperar en el examen escrito de la convocatoria extraordinaria. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Control escrito | Examen escrito | Sí | Sí | 50,00 |

| | |
|---|---|
| Calif. mínima | 4,00 |
| Duración | 2 horas |
| Fecha realización | En las fechas indicadas por la Facultad para los exámenes finales (periodo ordinario y recuperación) |
| Condiciones recuperación | |
| Observaciones | Se realizará un examen escrito de cuestiones y problemas sobre el contenido teórico de la asignatura. Esta parte se podrá recuperar en el examen escrito de la convocatoria extraordinaria. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Prácticas | Evaluación en laboratorio | No | Sí | 40,00 |

| | |
|---|---|
| Calif. mínima | 4,00 |
| Duración | |
| Fecha realización | Durante el cuatrimestre |
| Condiciones recuperación | |
| Observaciones | Se realizará una evaluación continuada de las prácticas durante el transcurso de la asignatura. Asimismo, el alumno deberá presentar todas las prácticas al profesor responsable y emitir un informe escrito sobre cada una.<br>Esta parte se podrá recuperar en la convocatoria extraordinaria volviendo a realizar las prácticas y los informes correspondiente, así como realizando una presentación oral del trabajo desarrollado al profesor de prácticas. |

| | |
|---|---|
| TOTAL | 100,00 |

### Observaciones

Para aprobar la asignatura, el alumno deberá tener una nota mínima de 4 en el control escrito y en la nota media de las prácticas y la nota media final deberá ser superior a 5. En caso de no superar alguna de esas notas mínimas, la nota final será el mínimo de 4.9 y la media obtenida.

Para poder presentarse a los exámenes finales de los periodos ordinario y de recuperación es obligatorio entregar y presentar las prácticas de la asignatura con una funcionalidad básica en el plazo indicado.

### Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial

Los alumnos a tiempo parcial deberán realizar, en las fechas indicadas por la Facultad para los exámenes finales (periodo ordinario y recuperación), un examen escrito de cuestiones y problemas, que supondrá el 60% de la nota final, y un examen de prácticas que supondrá el 40%.

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA

M.H. Klein, T. Ralya, B. Pollak, R. Obenza, and M. González Harbour. “A practitioner’s Handbook for Real-Time Analysis”. Kluwer Academic Pub., 1993.

Complementaria

A. Burns and A. Wellings. “Real-Time Systems and Programming Languages”. Second Edition. Addison-Wesley, 2002.

J.S.W.Liu. “Real Time Systems”. Prentice Hall, 2000.

J. Barnes. "Programming in Ada 2012". Cambridge University Press, 2014

## 9. SOFTWARE

| PROGRAMA / APLICACIÓN | CENTRO | PLANTA | SALA | HORARIO |
|---|---|---|---|---|
| Entorno de programación en ADA | Facultad de Ciencias | 1 | Laboratorio CTR | |
| Herramienta de modelado MAST | Facultad de Ciencias | 1 | Laboratorio CTR | |

## 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- ☐ Comprensión escrita
- ☐ Comprensión oral
- ☐ Expresión escrita
- ☐ Expresión oral
- ☐ Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

**Observaciones**