



GUÍA DOCENTE 2018-2019  
**Sistemas empotrados y tiempo real**

**1. Denominación de la asignatura:**

Sistemas empotrados y tiempo real

**Titulación**

Grado en Ingeniería Informática

**Código**

6385

**2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:**

Ingeniería de computadores

**3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:**

Ingeniería Electromecánica

**3.b Coordinador de la asignatura**

Alejandro Merino Gómez

**4. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:**

Cuarto Curso / Segundo Semestre

**5. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)**

Optativa

**6. Requisitos de formación previos para cursar la asignatura:**

Conocimientos de programación y en particular de C  
Conocimientos de tiempo real  
Conocimientos de fundamentos de computadores



### 7. Número de créditos ECTS de la asignatura:

6

### 8. Competencias que debe adquirir el alumno/a al cursar la asignatura

Conforme a la Memoria de la Titulación

Competencias transversales:

CT1: Capacidad de análisis y síntesis

CT5: Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio

CT7: Resolución de problemas

CT14: Razonamiento crítico

Competencias generales:

CG4: Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas

CG8: Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones

Competencias específicas:

IC2: Capacidad de desarrollar procesadores específicos y sistemas empuotrados, así como desarrollar y optimizar el software de dichos sistemas

IC5: Capacidad de analizar, evaluar y seleccionar las plataformas hardware y software más adecuadas para el soporte de aplicaciones empuotradas y de tiempo real

### 9. Programa de la asignatura

#### 9.1- Objetivos docentes

Estudiar la arquitectura hardware, periféricos de entrada/salida, funcionamiento, lenguajes de programación y entornos de desarrollo de los sistemas empuotrados, con el objetivo de:

- Adquirir práctica en la programación y depuración de dispositivos basados en microprocesador.
- Estudiar en particular la arquitectura hardware y programación de microcontroladores.
- Desarrollo de aplicaciones para sistemas empuotrados.
- Aprender a definir y programar algoritmos orientados a control digital.



|                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>9.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)</b>                                                                                                                                |
| <b>1. Introducción a los sistemas empuotrados</b>                                                                                                                                    |
| <b>2. Arquitectura hardware de los sistemas empuotrados</b>                                                                                                                          |
| <b>3. Programación de aplicaciones para sistemas empuotrados</b>                                                                                                                     |
| Entornos de desarrollo                                                                                                                                                               |
| Arquitecturas de programación                                                                                                                                                        |
| <b>4. Interfaces de los sistemas empuotrados</b>                                                                                                                                     |
| <b>5. Gestión del tiempo y sistemas operativos para sistemas empuotrados</b>                                                                                                         |
| <b>6. Casos de estudio</b>                                                                                                                                                           |
| <b>7. Aplicaciones orientadas al control digital</b>                                                                                                                                 |
| <b>9.3- Bibliografía</b>                                                                                                                                                             |
| <b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA</b>                                                                                                                                                           |
| Antonio Díaz Estrella, (2008) Teoría y diseño con microcontroladores de Freescale : familia Flexis de 32 bits MCF51QE, McGraw-Hill Interamericana de España S.L., 978-84-481-7088-2, |
| Dogan Ibrahim, (2008) Advanced PIC Microcontroller Projects in C, Newnes, 978-0-7506-8611-2,                                                                                         |
| Farzad Nekoogar, Gene Moriarty, (1999) Digital control using digital signal processing , Prentice Hall,                                                                              |
| I. D. Landau, G. Zito, (2006) Digital control systems. Design, Identification and Implementation, Springer,                                                                          |
| José Daniel Muñoz Frías, (2011) Sistemas Empuotrados en Tiempo Real, Lulu, 978-84-612-9902-7,                                                                                        |
| Joseph Yiu, (2014) The Definitive Guide to the ARM Cortex-M3 and Cortex-M4 Processors, 3, Newnes, 978-0-12-408082-9,                                                                 |



**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

Ogata, (1996) Sistemas de control en tiempo discreto, 2º, Prentice Hall,

**10. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:**

| Metodología                           | Competencia relacionada                 | Horas presenciales | Horas de trabajo | Total de horas |
|---------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------|------------------|----------------|
| Clases teóricas (en aula)             | CT1, CT7, CT14, CG4, GG8, IC2, IC5      | 24                 | 24               | 48             |
| Clases prácticas (pequeño grupo)      | CT1, CT5, CT7, CT14, CG4, IC2, IC5      | 24                 | 24               | 48             |
| Actividades específicas de evaluación | CT1, CT5, CT7, CT14, CG4, CG8, IC2, IC5 | 6                  | 48               | 54             |
| <b>Total</b>                          |                                         | 54                 | 96               | 150            |

**11. Sistemas de evaluación:**

Los sistemas de evaluación empleados en PRIMERA CONVOCATORIA, SEGUNDA CONVOCATORIA y EVALUACIÓN EXCEPCIONAL son idénticos en número de pruebas y en porcentaje de peso de las mismas, con las siguientes consideraciones para todos los sistemas de evaluación:

- Para aprobar, la suma de las notas de todas las pruebas debe ser mayor o igual a 5.0 sobre 10, siendo necesario superar la nota mínima de cada prueba. La nota mínima es el 40 % del valor de cada prueba.
- El alumno que suspenda la asignatura en primera convocatoria se presentará en segunda convocatoria sólo a aquellas pruebas que tenga suspensas en primera convocatoria, es decir aquellas pruebas con una nota inferior al 50% del valor de la prueba.
- En todos los casos y convocatorias, si el estudiante no superase alguno de los mínimos mencionados, la calificación global de la asignatura se calculará de acuerdo con el Reglamento de Evaluación de la UBU.



| <b>Procedimiento</b>                                                                         | <b>Peso<br/>primera<br/>convocatoria</b> | <b>Peso<br/>segunda<br/>convocatoria</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| Prueba final escrita de conocimientos(mínimo 40%, del valor de la prueba).                   | 30 %                                     | 30 %                                     |
| Evaluación de prácticas de laboratorio(mínimo 40%, del valor de la prueba)                   | 30 %                                     | 30 %                                     |
| Realización de trabajos, cuestionarios, problemas, etc.(mínimo 40%, del valor de la prueba). | 40 %                                     | 40 %                                     |
| <b>Total</b>                                                                                 | <b>100 %</b>                             | <b>100 %</b>                             |

#### **Evaluación excepcional:**

En caso de que proceda la evaluación excepcional, se habilitarán las mismas pruebas y con la misma ponderación y criterios que los explicitados para la evaluación ordinaria (ver, Sistemas de Evaluación), debiendo realizar las siguientes pruebas en las convocatorias oficiales:

PRIMERA CONVOCATORIA (tendrá lugar en la fecha oficial publicada por el Centro para la Primera Convocatoria):

- Prueba escrita de conocimientos globales de la materia. Peso: 30% (mínimo 40%, del valor de la prueba).
- Prueba escrita o práctica sobre el contenido práctico de la materia. Peso: 30% (mínimo 40% del valor de la prueba).
- Prueba escrita o práctica sobre trabajos, cuestionarios, problemas, etc. Peso: 40 % (mínimo 40% del valor de la prueba).

SEGUNDA CONVOCATORIA (tendrá lugar en la fecha oficial publicada por el Centro para la Segunda Convocatoria): El alumno deberá presentarse y realizar aquellas pruebas no superadas en la primera convocatoria, es decir aquellas pruebas con una nota inferior al 50% del valor de la prueba.

#### **12. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:**

Pizarra y Proyector. Aprendizaje activo. Apoyo tutorial. Plata-forma UBUVirtual  
En el caso de la asignatura online, el hardware específico necesario para la parte práctica debe ser adquirido por parte del alumno. El coste total del mismo está en torno a los 50 €.



**13. Calendarios y horarios:**

El calendario aprobado por la Junta de Escuela de la Escuela Politécnica Superior y los horarios publicados en los tabloneros oficiales de la E.P.S.

**14. Idioma en que se imparte:**

Español