

# 13056-Sistemas Informáticos en Tiempo Real

**Titulaciones en las que se imparte:** Ingeniería Informática

**Tipo de Asignatura:** Optativa

**Créditos:** 6 (4.5 Teoría + 1.5 Laboratorio)

**Curso:** 4º y 5ª **Cuatrimestre:** 2º

**Profesor responsable:** Pedro Morillo Tena.

---

## Objetivos

- Describir la arquitectura básica de un Sistema Operativo en Tiempo Real, justificando su importancia en las aplicaciones de ingeniería.
  - Abordar el problema de la planificación de procesos de tiempo real y los algoritmos actualmente vigentes para resolverlo.
  - Emplear herramientas para el desarrollo aplicaciones de tiempo real (UNIX/POSIX).
  - Describir y analizar los elementos que conforman un sistema distribuido, justificando su importancia en aplicaciones industriales.
  - Desarrollar aplicaciones en las que se aprecie la necesidad de tiempo real, así como utilizar los entornos de desarrollo en los sistemas operativos adecuados para dicho objetivo.
- 

## Temario

### 1. Conceptos Básicos en los Sistemas de Tiempo Real

- 1.1. Introducción
- 1.2. Propiedades importantes
- 1.3. Clasificación
- 1.4. Justificación
- 1.5. Necesidades de los sistemas de tiempo real
- 1.6. Aspectos particulares
- 1.7. Ejemplos

### 2. Desarrollo de Sistemas de Tiempo Real

- 2.1. Introducción
- 2.2. Especificaciones
- 2.3. Diseño
- 2.4. Codificación.
- 2.5. Verificación
- 2.6. Prototipos

### 3. Programación de los Sistemas de Tiempo Real

- 3.1. Introducción

- 3.2. Programación concurrente
  - 3.3. Comunicación y sincronización
  - 3.4. Fiabilidad y tolerancia a fallos
  - 3.5. Manejo de excepciones
  - 3.6. Consideraciones prácticas
- 4. Sistemas Operativos de Tiempo Real
    - 4.1. Introducción
    - 4.2. Clasificaciones
    - 4.3. Requisitos
    - 4.4. Métricas
    - 4.5. Ejemplo. Linux para tiempo real
- 5. Planificación en Tiempo Real
    - 5.1. Introducción
    - 5.2. Conceptos
    - 5.3. Modelo de referencia de los sistema de Tiempo Real
    - 5.4. Políticas de planificación
    - 5.5. Planificadores cíclicos
    - 5.6. Planificadores con prioridades estáticas
    - 5.7. Planificadores con prioridades dinámicas
- 6. Arquitecturas Hardware para tiempo real
    - 6.1. Introducción
    - 6.2. Entrada/salida.
    - 6.3. Programación a bajo nivel
    - 6.4. Sincronización por interrupciones
    - 6.5. Transferencia de datos. DMA
    - 6.6. Servicios de tiempo
    - 6.7. Buses
    - 6.8. Redes

---

## **Evaluación asignatura**

La nota de la asignatura se calcula realizando un promedio de teoría y laboratorio (75% teoría-25% laboratorio), siendo necesario obtener un nota mínima de 4 (sobre 10) en cada parte. La nota de laboratorio se calculará a partir de la entrega de las memorias de correspondientes a las 5 sesiones prácticas de que consta la asignatura. Si un alumno ha obtenido una calificación final de *suspense* en la asignatura pero tiene una nota superior a 5 en la parte de laboratorio ésta nota se le será guardada solamente para el siguiente curso académico. Para ello, el alumno ha de matricularse obligatoriamente en el "grupo99" de la asignatura de SITR. Al final de cada curso lectivo se publicará una lista de alumnos "grupo99" a los cuales se les permite matricularse durante el siguiente curso con exención de laboratorio. En el caso de que el estudiante no asista a 2 o más sesiones prácticas se considerará que se renuncia a la asignatura completa. Sólo en el caso de que se justifique dicha ausencia se podrán recuperar las sesiones prácticas en otros grupos o realizar algún trabajo adicional compensatorio. En ningún caso se recuperarán prácticas fuera del horario asignado de prácticas. La evaluación de la asignatura en 2ª

convocatoria (Septiembre) se obtendrá a partir de la nota obtenida en un examen único que incluirá cuestiones teóricas y problemas. Esta nota no será promediada con la calificación obtenida por el alumnos en las sesiones prácticas de la asignatura realizadas durante el curso.

---

### **Bibliografía de la Asignatura:**

- Burns, A. & Wellings, A. *"Real Time Systems and Programming Languages"*, 3ª edición. Ed. Addison-Wesley, 2001.
- Liu, J.W.S. *"Real Time systems"* Ed. Prentice Hall, 2000.
- Burns, A. & Wellings, A. *"HRT-HOOD: A Structured Design Method for Hard Real-Time Ada Systems"* Elsevier, 1995.
- Burns, A. & Wellings, A. *"Concurrency in Ada95"*, Ed. Addison-Wesley, 1997.
- Barnes, J. *"Programming in Ada 95"*, 2ª edición. Ed. Addison-Wesley, 1998.

### **Bibliografía Complementaria:**

- Burns, A., Davies, G. *"Concurrent Programming"*,. Addison-Wesley, 1993
- Grehan, R., Moote, R. & Cyliax, I. *"Real-Time Programming. A guide to 32-bit embedded development"*, Addison-Wesley, 1997.
- Magee, J. & Kramer, J. *"Concurrency. States Models & Java Programs"*, John Wiley & Sons, 2000.
- Nichols, B., Buttlar, D., Proulx Farrel, J. *"Pthreads Programming. A POSIX Standar for Better Multiprocessing"*, Addison-Wesley, 1996.