ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

GUIA DOCENTE

CURSO 2018/2019

Grado en Ingeniería Informática itinerario Ingeniería de Computadores

DATOS DE LA ASIGNATURA				
Nombre:				
Sistemas en Tiempo Real				
Denominación en inglés:				
Real Time Systems				
Código:		**Carácter:**		
606010230		Obligatorio		
Horas:				
	Totales	**Presenciales**	**No presenciales**	
Trabajo estimado:	150	60	90	
Créditos:				
	Grupos reducidos			
Grupos grandes	**Aula estándar**	**Laboratorio**	**Prácticas de campo**	**Aula de informática**
4.14	0	1.86	0	0
Departamentos:		**Áreas de Conocimiento:**		
Ingeniería Electrónica, Sistemas Informáticos y Automática		Ingeniería de Sistemas y Automática		
Curso:		**Cuatrimestre:**		
4º - Cuarto		Primer cuatrimestre		

DATOS DE LOS PROFESORES			
Nombre:	**E-Mail:**	**Teléfono:**	**Despacho:**
*Sánchez Raya, Manuel	msraya@uhu.es	959217661	8 de Torreumbria

*Profesor coordinador de la asignatura

Consultar los horarios de la asignatura

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de contenidos

1.1. Breve descripción (en castellano):

Introducción. Ámbitos de aplicación y desarrollo. Análisis de sistemas en tiempo real. Sistemas operativos en tiempo real. Plataformas hardware-software para aplicaciones de tiempo real. Programación de dispositivos en tiempo real.

1.2. Breve descripción (en inglés):

Real-time concepts. Real-time application areas and development. Real-time systems analysis. Real-time operating systems. Hardware-software platform for real-time applications. Real-time software design.

2. Situación de la asignatura

2.1. Contexto dentro de la titulación:

Esta asignatura está ubicada en el primer cuatrimestre de cuarto curso de la titulación, y utiliza y complementa los conocimientos adquiridos en asignaturas cursadas anteriormente. Entre estas asignaturas podemos citar:

- Programación concurrente y distribuida (3º)
- Diseño y estructura de los sistemas operativos (2º)
- Estructura de computadores (2º)
- Arquitectura de computadores (2º)
- Administración y programación de sistemas operativos (2º)

Aunque puede ser de utilidad, la materia estudiada en esta asignatura no se considera imprescindible para el estudio de ninguna asignatura posterior de la titulación.

2.2. Recomendaciones:

No hay ninguna recomendación especial. Sin embargo, es aconsejable haber cursado con anterioridad las asignaturas relacionadas en el apartado anterior.

3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

Los objetivos a cubrir con la asignatura pueden resumirse en los siguientes:

- Comprender los conceptos y problemas específicos de los Sistemas de Tiempo Real y las características que los diferencian de otros sistemas informáticos.
- Conocer los métodos utilizados para construir los Sistemas de Tiempo Real, como se organiza su software y comprender sus principios y formas de aplicación.
- Conocer la funcionalidad de los Sistemas de Tiempo Real, así como su estructura y funcionamiento interno.
- Conocer algunas herramientas (lenguajes de programación y sistemas operativos) adecuadas para la implementación de Sistemas de Tiempo Real.

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1. Competencias específicas:

- **CC14:** Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real.
- **CE5-IC:** Capacidad de analizar, evaluar y seleccionar las plataformas hardware y software más adecuadas para el soporte de aplicaciones empotradas y de tiempo real

4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **CB2:** Que los estudiantes sepan 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
- **CB4:** Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- **CG0:** Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos.
- **G03:** Capacidad para la resolución de problemas
- **G05:** Capacidad de trabajo en equipo.
- **T01:** Uso y dominio de una segunda lengua
- **T02:** Conocimiento y perfeccionamiento en el ámbito de las TIC’s

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

5.2. Metologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Evaluaciones y Exámenes.

5.3. Desarrollo y justificación:

Parte Teórica

En las 38,4 horas destinadas a clases de teoría se impartirán a la totalidad del grupo clases magistrales, donde se expondrán los conceptos teóricos fundamentales que el alumno debe adquirir y se intercalarán los ejemplos y problemas que se estime necesario.
Para impartir los conceptos teóricos el profesor usará transparencias principalmente, de las cuales se aportará a los alumnos una copia con la suficiente antelación para que puedan tomar notas sobre las mismas. Por el contrario, para la resolución de ejemplos y problemas el profesor hará uso de la pizarra, con objeto de que los alumnos puedan seguir su desarrollo con mayor facilidad.
La asignatura se orienta al estudio de la funcionalidad de los sistemas de tiempo real y de la forma de explotar dicha funcionalidad. En este aspecto, se estudian los mecanismos de lenguajes de programación necesarios para la realización de Sistemas de Tiempo Real, tales como programación concurrente, reparto de tiempo de recursos, planificación con prioridades, etc. Partiendo de lo anterior, se analizan los sistemas de tiempo real más populares, su estructura interna y los mecanismos de diseño adecuados para construir dichos sistemas. El esquema de exposición a seguir en este tipo de clases será el siguiente:

- Presentación del tema, situándolo en su contexto y relacionándolo con los restantes temas de la asignatura.
- Desarrollo de los diferentes apartados que definen dicho tema, motivando la comprensión del alumno con el uso de cuestiones cortas y ejemplos.
- Síntesis de lo expuesto, así como conclusiones y formulación de críticas.
- Relación de la bibliografía relativa a lo expuesto, así como de aquella que puede ser usada por los alumnos que estén interesados en profundizar en el tema.

Competencias trabajadas: CE5-IC, CC14, T01, T02, G03.

Prácticas de laboratorio

Las 18,6 horas de clases prácticas se desarrollarán en el laboratorio, donde cada alumno dispondrá tanto de un ordenador, como de las herramientas de desarrollo y tarjetas de aplicación necesarias.
Los grupos de prácticas tendrán un máximo de 20 alumnos, que podrán trabajar en parejas o de forma individual. Para estas sesiones se plantearán un conjunto de cuestiones sobre diseño de sistemas empotrados que ayuden a asimilar los conceptos estudiados en las clases de teoría. Las cuestiones correspondientes a cada una de las prácticas se facilitarán a los alumnos con la suficiente antelación, con objeto de que puedan trabajar en su resolución antes de asistir a las clases.
Los alumnos deberán presentar al profesor el correcto funcionamiento de la solución obtenida para las diferentes prácticas, así como entregar una memoria escrita para cada una de ellas y responder adecuadamente a las preguntas que éste les formule acerca de las mismas.
Competencias trabajadas: CB2, CB4, CG0, G05.
Otras actividades formativas se realizarán en función del tiempo disponible.

6. Temario desarrollado:

Tema 1: Introducción.

- Definición de sistema de tiempo real.
- Clasificación.
- Ejemplos.
- Características.

Tema 2: Lenguajes de programación y entornos de ejecución.

- Características básicas de lenguajes.
- Componentes de un sistema de tiempo real: Entorno de ejecución.
- Sistemas operativos en tiempo real: estándar POSIX.
- Java para programación. J2ME y especificación java de tiempo real (RTSJ).
- Lenguaje ADA.

Tema 3: Lenguaje ADA.

- Unidades de programa.
- Estilo léxico.
- Tipos de datos.
- Estructuras de control.
- Subprogramas.
- Encapsulamiento y reusabilidad .
- Packages .
- Unidades genéricas.
- Programación orientada a objetos.

Tema 4: Fiabilidad.

- Técnicas de prevención y de tolerancia de fallos.
- Excepciones.

Tema 5: Concurrencia.

- Creación y manejo de procesos
- Programación concurrente en Ada.
- Comunicación y sincronización entre procesos
- Modelos de memoria compartida
- Modelos de paso de mensajes
- Comunicación y sincronización entre procesos en Ada
- Tipos protegidos.

Tema 6: Programación en tiempo real.

- Programación de actividades periódicas y de límites temporales (timeouts).
- Especificación de requisitos temporales.
- Planificación de procesos.
- Procesos esporádicos.
- Planificación de tareas en Ada.
- Drivers.
- Mezcla con otros lenguajes.
- Interrupciones.

Tema 7: Linux en sistemas empotrados.

- Introducción.
- Instalación del compilador cruzado.
- Compilación del nucleo.
- Preparación del Sistema de Archivos.
- Proceso de carga.
- Depuración Remota y dispositivos.

7. Bibliografía

7.1. Bibliografía básica:

· Real-Time Systems and Programming Languages. 2nd ed.

Alan Burns & Andy Wellings
Real-Time Systems and Programming Languages. 2nd ed.

· Real-Time Systems. Design Principles for Distributed Embedded Applications.

Hermann Kopetz.
Kluwer, 1997. ISBN 0-7923-9894-7.

· Programming in Ada 95, 2nd. ed.

John Barnes.
Addison-Wesley, 1998.

· Embedded Linux : hardware, software, and interfacing.

Craig Hollabaugh.
Addison-Wesley, 2002.

· Building embedded Linux systems.

Karim Yaghmour.
O'Reilly, 2008.

· The C Programming Language. 2nd. ed (ANSI-C)

J.P. Cohoon & J.W. Davidson.
Prentice-Hall, 1991.

· Posix

Bill Gallmeister.
O'Reilly, 1995.

· Pthreads programming.

Bradford Nichols, Dick Butlar & Jacqueline Farrell.
O'Reilly, 1996.

7.2. Bibliografía complementaria:

• Hard Real-Time Computing Systems (Second Edition).

Buttazzo, G.
Springer, 2005.

• Software Engineering for Real-Time Systems.

Jim Cooling.
Pearson, 2003

• Real Time UML (Third Edition).

Douglass, B.P.
Addison-Wesley, 2004.

• Concurrent and Real-Time Programming in Java.

Andy Wellings.
John Wiley & Sons, 2004

• Designing Concurrent, Distributed, and Real-Time Applications with UML.

Hassan Gomaa.
Addison-Wesley, 2004

8. Sistemas y criterios de evaluación.

8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Prácticas
- Seguimiento Individual del Estudiante
- Examen de prácticas

8.2. Criterios de evaluación y calificación:

La nota final será la suma de la evaluación de la parte Teórica, de la parte Práctica y de la evaluación individual) siempre que ambas notas de prácticas y de teoría sean mayores o iguales a 5 puntos sobre 10.
Es necesario aprobar Examen y Prácticas de forma independiente. Si se ha aprobado cada parte por separado la nota final se obtendrá según el siguiente criterio:
Nota final: 65% Ex. Escrito + 30% Prácticas + 5% nota TEST.
Si no solo se ha superado la parte Teórica o la parte Práctica, la calificación de la asignatura será de Supenso. La nota de las partes aprobadas se guardará hasta la convocatoria de Septiembre. No se guarda ninguna nota de un curso para otro

Examen Teórico-Práctico escrito

El examen Teórico-Práctico consistirá en una prueba escrita compuesta por un conjunto de preguntas cortas de teoría y dos o tres problemas prácticos. La puntuación de esta prueba tendrá el 70% del total, repartida en un 20% para el test y un 50% para los problemas.
Examen: máximo 6.5 puntos.

Evaluación de Trabajos desarrollados durante el curso (Prácticas de laboratorio)

La calificación de las prácticas de laboratorio supondrá un 30% de la nota final, del cual un 10% corresponderá a la nota de las cuestiones formuladas a los alumnos de manera individual sobre las prácticas realizadas, y otro 20% a la calificación de las memorias entregadas.
Prácticas: máximo 3 puntos (obligatorio).
En el caso que el alumno no haya podido asistir a las prácticas de laboratorio que son obligatorias y desee presentarse a laconvocatoría de Septiembre sin haber superado la parte de las prácticas de la asignatura, con el fin de evaluar al alumno enestos casos, éste podrá realizar las prácticas por su cuenta, siguiendo el material de la asignatura y planteando las dudasque le surjan, mediante el software empleado en el curso.
Deberá entregar una memoria completa de prácticas al menos dos semanas antes de la fecha del examen correspondiente.Para la evaluación de estas prácticas además de la calidad de la memoria presentada, también se tendrán en cuentra lasresupuestas a varias cuestiones por escrito que se plantearán durante el exámen de la convocatoría correspondiente.

Test para seguimiento del estudiante

Se realizarán test periódicos para autoevaluación del alumno al final de cada tema, realizados de forma individual. La evaluación del test tendrá un valor máximo de 0.5 puntos a sumar a la nota final. Tendrá caracter obligatorio. La nota final se obtendrá de la media de test realizados, de forma que los test no realizados contaran como cero.
PA: máximo 0.5 puntos (obligatorio).

9. Organización docente semanal orientativa:

Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos Aula Estándar	Grupos Reducidos Aula de Informática	Grupos Reducidos Laboratorio	Grupos Reducidos prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	0	0	0	0	0		Presentación
#2	2.4	0	0	0	0		Tema 1
#3	3	0	0	0.6	0		Tema 1
#4	3	0	0	1.5	0		Tema 2
#5	3	0	0	1.5	0		Tema 3
#6	3	0	0	1.5	0		Tema 3
#7	3	0	0	1.5	0		Tema 3
#8	3	0	0	1.5	0		Tema 4
#9	3	0	0	1.5	0		Tema 5
#10	3	0	0	1.5	0		Tema 5
#11	3	0	0	1.5	0		Tema 6
#12	3	0	0	1.5	0		Tema 6
#13	3	0	0	1.5	0		Tema 6
#14	3	0	0	1.5	0		Tema 7
#15	3	0	0	1.5	0	Entrega de Practicas	
	41.4	0	0	18.6	0		