



Año académico	2011-12
Asignatura	10214 - Sistemas Engastados en Tiempo Real
Grupo	Grupo 1, 3S
Guía docente	B
Idioma	Castellano

Identificación de la asignatura

Asignatura	10214 - Sistemas Engastados en Tiempo Real
Créditos	1.2 presenciales (30 horas) 3.8 no presenciales (95 horas) 5 totales (125 horas).
Grupo	Grupo 1, 3S
Período de impartición	Tercer semestre
Idioma de impartición	Castellano

Profesores

Profesores	Horario de atención al alumnado					
	Hora de inicio	Hora de fin	Día	Fecha inicial	Fecha final	Despacho
Alberto Ortiz Rodríguez alberto.ortiz@uib.es	08:30h	09:30h	Lunes	01/10/2011	30/09/2012	115 (Anselm Turmeda, 1er piso, Ala Norte)
Julián Proenza Arenas julian.proenza@uib.es	10:00h	11:00h	Martes	03/10/2011	31/05/2012	115. Edifici Anselm Turmeda

Titulaciones donde se imparte la asignatura

Titulación	Carácter	Curso	Estudios
Máster Universitario en Ingeniería Electrónica	Posgrado		Posgrado
Máster Universitario en Tecnologías de la Información	Posgrado		Posgrado

Contextualización

Esta asignatura pertenece al semestre de Especialización del máster y por tanto su objetivo es especializar al estudiante en una temática concreta de la Ingeniería Electrónica. En particular, los contenidos se concentran en los sistemas empotrados de tiempo real, tanto a nivel monoprocesador como a nivel distribuido.

Ambos ámbitos de aplicación dan lugar a los dos grandes bloques de la asignatura:

- En el bloque 1, se introducen los conceptos básicos de los sistemas de tiempo real en general, para a continuación considerar la problemática particular de las aplicaciones empotradas (de tiempo real), tanto a nivel de hardware como de organización de software. El bloque concluye con el modelado y estudio del comportamiento temporal de sistemas de tiempo real monoprocesador a través de los resultados principales de la teoría de la planificación.
- El bloque 2 se concentra en los sistemas de tiempo real distribuidos, así como en aspectos de garantía de funcionamiento de los sistemas empotrados.

Esta asignatura presenta una cierta relación de complementariedad con las asignaturas Control Remot de Sistemes y Aplicacions de l'Enginyeria Electrònica II en el sentido de que ambas hacen referencia a sistemas de control, sistemas robotizados y sistemas de percepción, escenarios de aplicación de la inmensa mayoría de los sistemas empotrados actuales.





Año académico	2011-12
Asignatura	10214 - Sistemas Engastados en Tiempo Real
Grupo	Grupo 1, 3S
Guía docente	B
Idioma	Castellano

Requisitos

Recomendables

Conocimientos elementales de programación en lenguaje C.

Conocimientos elementales de redes de ordenadores.

Competencias

Específicas

1. J1, J2: Conocimiento de las características de los sistemas empotrados (de tiempo real), de las dificultades inherentes a su diseño, y de las técnicas y herramientas para llevar a cabo su desarrollo.
2. J3: Conocimiento de estrategias de diseño de sistemas de tiempo real, así como de evaluación de su comportamiento temporal.
3. J4: Conocimiento de estrategias para diseñar sistemas empotrados tolerantes a fallos.
4. J5, J6: Adquisición de habilidades para diseñar software para sistemas empotrados, así como para evaluar su comportamiento temporal.
5. J7: Conocimiento de conceptos avanzados relacionados con las redes de comunicaciones industriales y los buses de campo.

Genéricas

1. Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica (Genérica 2).
2. Capacidad de comunicación oral: hacerse entender (Genérica 6).

Contenidos

Contenidos temáticos

Bloque 1. Sistemas empotrados de tiempo real (SETR)

1. Conceptos básicos relacionados con los SETR
 - * Definiciones y propiedades
 - * Hardware para SETR
2. Aspectos software de los SETR
 - * Arquitecturas software
 - * Especificación de SETR
 - * Sistemas operativos de tiempo real
3. Planificación de tareas para SETR

Bloque 2. Sistemas empotrados distribuidos

4. Introducción a los sistemas empotrados distribuidos
 - * De la centralización a la distribución. Definición y ventajas





Año académico	2011-12
Asignatura	10214 - Sistemas Engastados en Tiempo Real
Grupo	Grupo 1, 3S
Guía docente	B
Idioma	Castellano

- * El papel del subsistema de comunicaciones
- * Redes adaptadas a las aplicaciones de control
- 5. Conceptos básicos de diseño de sistemas distribuidos tolerantes a fallos
 - * Conceptos de sistemas con garantía de funcionamiento
 - * Fundamentos de la tolerancia a fallos
 - * El problema del no determinismo de las réplicas
- 6. Redes de tiempo real para sistemas empotrados
 - * Aspectos del comportamiento en tiempo real en las redes empotradas
 - * Planificación del tráfico en las redes de tiempo real

Metodología docente

Actividades de trabajo presencial

Modalidad	Nombre	Tip. agr.	Descripción
Clases teóricas	Clase magistral	Grupo grande (G)	Mediante el método expositivo el profesor establecerá los fundamentos teóricos y prácticos sobre los diferentes aspectos tratados en los temas de la asignatura. Además, para cada tema se dará información sobre el método de trabajo aconsejable y el material didáctico adicional que el alumno deberá utilizar para preparar de forma autónoma los contenidos. Las clases teóricas consistirán en sesiones de 1 o 2 horas a lo largo del semestre, que alternarán la exposición de contenidos con la resolución de ejercicios y problemas.
Seminarios y talleres	Laboratorio (bloque 1)	Grupo mediano (M)	Se organizarán sesiones de tipo práctico relacionadas con diseño de software para sistemas de tiempo real, para verificar la correcta comprensión de las técnicas descritas en las clases teóricas.
Evaluación	Examen parcial (bloque 1)	Grupo grande (G)	El alumno realizará un examen parcial aproximadamente a mediados de semestre. Esta evaluación permitirá valorar si el alumno ha comprendido la teoría y si sabe aplicar correctamente los procedimientos y técnicas relacionados con los diferentes aspectos de la materia vistos durante la primera parte de la asignatura. El criterio numérico de evaluación se adjuntará con el enunciado de la prueba
Evaluación	Examen parcial (bloque 2)	Grupo grande (G)	El alumno realizará un examen parcial una vez finalizado el semestre. Esta evaluación permitirá valorar si el alumno ha comprendido la teoría y si sabe aplicar correctamente los procedimientos y técnicas relacionados con los diferentes aspectos de la materia vistos durante la segunda parte de la asignatura. El criterio numérico de evaluación se adjuntará con el enunciado de la prueba.
Evaluación	Presentación oral de la lectura de un artículo (bloque 2)	Grupo pequeño (P)	El alumno realizará una presentación oral ante el profesor para exponer, con el apoyo de transparencias, lo aprendido durante la lectura y estudio de un artículo de investigación sobre el tema de la tolerancia a fallos. Esta evaluación permitirá complementar la realizada mediante el examen parcial del segundo bloque y así valorar si el alumno ha comprendido una parte muy concreta de la teoría que es menos apropiado evaluar mediante un examen convencional. En esta prueba se valorará también la competencia del estudiante en cuanto a la comunicación oral.



Año académico	2011-12
Asignatura	10214 - Sistemas Engastados en Tiempo Real
Grupo	Grupo 1, 3S
Guía docente	B
Idioma	Castellano

Actividades de trabajo no presencial

Modalidad	Nombre	Descripción
Estudio y trabajo autónomo individual	Estudio para asimilar la teoría expuesta en clase y resolución de ejercicios y problemas	Cada alumno deberá dedicar cierto tiempo personal a asimilar los contenidos teóricos impartidos por el profesor en las clases magistrales, y a resolver los ejercicios y problemas propuestos en los dos bloques de la asignatura.
Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	Lectura de un artículo y preparación de la presentación oral sobre el mismo	Cada alumno deberá dedicar cierto tiempo adicional fuera de clase a leer el artículo propuesto y a preparar las transparencias para su posterior presentación oral ante el profesor.
Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	Resolución de prácticas de laboratorio (bloque 1)	Cada alumno deberá dedicar cierto tiempo adicional fuera de clase a resolver los problemas propuestos en las sesiones de laboratorio. La solución a esos problemas deberá ser entregada para su posterior evaluación por parte del profesor.

Estimación del volumen de trabajo

Modalidad	Nombre	Horas	ECTS	%
Actividades de trabajo presencial		30	1.2	24
	Clases teóricas	23	0.92	18.4
	Seminarios y talleres	4	0.16	3.2
	Evaluación	1	0.04	0.8
	Evaluación	1	0.04	0.8
	Evaluación	1	0.04	0.8
Actividades de trabajo no presencial		95	3.8	76
	Estudio y trabajo autónomo individual	60	2.4	48
	Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	20	0.8	16
	Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	15	0.6	12
Total		125	5	100

Al inicio del semestre estará a disposición de los estudiantes el cronograma de la asignatura a través de la plataforma UIBdigital. Este cronograma incluirá al menos las fechas en las que se realizarán las pruebas de evaluación continua y las fechas de entrega de los trabajos. Asimismo, el profesor o la profesora informará



Año académico	2011-12
Asignatura	10214 - Sistemas Engastados en Tiempo Real
Grupo	Grupo 1, 3S
Guía docente	B
Idioma	Castellano

a los estudiantes si el plan de trabajo de la asignatura se realizará a través del cronograma o mediante otra vía, incluida la plataforma Campus Extens.

Evaluación del aprendizaje del estudiante

Se valorarán las competencias establecidas en la asignatura mediante la aplicación de una serie de procedimientos de calificación a cada actividad propuesta como evaluable. La tabla de este apartado describe, para cada actividad evaluable, la técnica de evaluación que se aplicará, la tipología (recuperable, no recuperable), los criterios de calificación, y el peso en la calificación total de la asignatura según el itinerario evaluativo. La asignatura contempla un único itinerario evaluativo ("A") adaptado tanto para personas que pueden asistir diariamente a clase como para aquellas personas que no pueden hacerlo. Los alumnos se comprometen a realizar todas las actividades incluidas en el itinerario "A".

El alumno obtendrá una calificación numérica entre 0 y 10 por cada actividad evaluable, la cual será ponderada según su peso, a fin de obtener la calificación global de la asignatura. Para superar la asignatura, el alumno ha de obtener un mínimo de 5 puntos en cada actividad evaluada.

En lo que concierne al periodo de recuperación, aquel alumno que no haya superado alguno o ambos de los exámenes parciales podrá intentar superar cada uno de ellos mediante exámenes de recuperación. De forma similar, aquel alumno que no supere las prácticas durante el semestre, podrá intentarlo de nuevo entregando dentro del periodo de recuperación, en la fecha concreta que se le indique, las prácticas que se le propondrán con la debida antelación. También el alumno que suspenda la presentación oral podrá recuperarla, previo acuerdo de una fecha con el profesor.

Todo alumno que se presente a alguno de los exámenes parciales será considerado alumno presentado.

Examen parcial (bloque 1)

Modalidad	Evaluación
Técnica	Otros procedimientos (Recuperable)
Descripción	El alumno realizará un examen parcial aproximadamente a mediados de semestre. Esta evaluación permitirá valorar si el alumno ha comprendido la teoría y si sabe aplicar correctamente los procedimientos y técnicas relacionados con los diferentes aspectos de la materia vistos durante la primera parte de la asignatura. El criterio numérico de evaluación se adjuntará con el enunciado de la prueba
Criterios de evaluación	Corrección de las contestaciones debidamente explicadas
Porcentaje de la calificación final:	40% para el itinerario A

Examen parcial (bloque 2)

Modalidad	Evaluación
Técnica	Otros procedimientos (Recuperable)
Descripción	El alumno realizará un examen parcial una vez finalizado el semestre. Esta evaluación permitirá valorar si el alumno ha comprendido la teoría y si sabe aplicar correctamente los procedimientos y técnicas relacionados con los diferentes aspectos de la materia vistos durante la segunda parte de la asignatura. El criterio numérico de evaluación se adjuntará con el enunciado de la prueba.
Criterios de evaluación	Corrección de las contestaciones debidamente explicadas
Porcentaje de la calificación final:	35% para el itinerario A





Año académico	2011-12
Asignatura	10214 - Sistemas Engastados en Tiempo Real
Grupo	Grupo 1, 3S
Guía docente	B
Idioma	Castellano

Presentación oral de la lectura de un artículo (bloque 2)

Modalidad	Evaluación
Técnica	Pruebas orales (Recuperable)
Descripción	El alumno realizará una presentación oral ante el profesor para exponer, con el apoyo de transparencias, lo aprendido durante la lectura y estudio de un artículo de investigación sobre el tema de la tolerancia a fallos. Esta evaluación permitirá complementar la realizada mediante el examen parcial del segundo bloque y así valorar si el alumno ha comprendido una parte muy concreta de la teoría que es menos apropiado evaluar mediante un examen convencional. En esta prueba se valorará también la competencia del estudiante en cuanto a la comunicación oral.
Criterios de evaluación	Corrección de los contenidos presentados y de las respuestas a las preguntas directas del profesor. Competencia para presentar conceptos oralmente con la ayuda de transparencias. Calidad y claridad de las transparencias.

Porcentaje de la calificación final: 15% para el itinerario A

Resolución de prácticas de laboratorio (bloque 1)

Modalidad	Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo
Técnica	Otros procedimientos (Recuperable)
Descripción	Cada alumno deberá dedicar cierto tiempo adicional fuera de clase a resolver los problemas propuestos en las sesiones de laboratorio. La solución a esos problemas deberá ser entregada para su posterior evaluación por parte del profesor.
Criterios de evaluación	Corrección y completitud de los programas Legibilidad del código fuente del programa. Completitud, claridad y orden de exposición del informe descriptivo. Corrección ortográfica del informe descriptivo tanto si se presenta en catalán como en castellano o inglés.

Porcentaje de la calificación final: 10% para el itinerario A

Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Bibliografía básica

Sistemas empotrados de tiempo real:

* A. Burns, A. Wellings, 'Sistemas de tiempo real y lenguajes de programación' (3/e), Addison Wesley, 2003

Sistemas empotrados distribuidos:

* H. Kopetz, 'Real-Time Systems: Design Principles for Distributed Embedded Applications', Kluwer Academic Publishers, 1997.

* P. Veríssimo and L. Rodrigues, 'Distributed Systems for System Architects', Kluwer Academic Publishers, 2001.

Bibliografía complementaria

Sistemas empotrados distribuidos:

* J. R. Pimentel et al. 'Dependable Automotive CAN Networks', Chapter in the Automotive Embedded Systems Handbook, CRC Press, 2009.

* G. Rodríguez-Navas et al. 'Using Timed Automata for Modeling the Clocks of a Distributed Embedded System', Chapter in Behavioral Modeling for Embedded Systems and Technologies: Applications for Design and Implementation, IGI Global, 2009.

* J. R. Pimentel, 'Communication Networks for Manufacturing', Prentice- Hall, 1990.

* W. Lawrenz, 'CAN System Engineering. From Theory to Practical Applications', Springer, 1997





**Universitat de les
Illes Balears**

Guía docente

Año académico	2011-12
Asignatura	10214 - Sistemas Engastados en Tiempo Real
Grupo	Grupo 1, 3S
Guía docente	B
Idioma	Castellano

Otros recursos

