

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2026/2027

Identificación y características de la asignatura					
Código	402308				
Denominación (español)	Sistemas Embebidos Distribuidos				
Denominación (inglés)	Distributed Embedded Systems				
Titulaciones	Máster Universitario en Informática Industrial y Robótica				
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales				
Módulo	UEX – Sistemas Ciberfísicos				
Carácter	Optativa	ECTS	3	Semestre	2º
Profesorado					
Apellidos, Nombre		Despacho		Correo-e	
Suárez Marcelo, José Ignacio		D2.15		jmarcelo@unex.es	
Área de conocimiento	Ingeniería de Sistemas y Automática				
Departamento	Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática				

Resultados de aprendizaje
<u>Conocimientos o contenidos</u> CON06: Identificar y enumerar las principales partes y prestaciones de los sistemas embebidos, así como las arquitecturas y soluciones más habituales, tanto de aplicación en la industria como en investigación. OPT-CON61: Identificar los buses de comunicaciones estandarizados más habituales en sistemas embebidos distribuidos. <u>Habilidades o destrezas</u> HAB06: Programar un sistema embebido expofeso para una aplicación de control industrial. OPT-HAB48: Analizar las arquitecturas más habituales en sistemas embebidos distribuidos. OPT-HAB49: Programar las interfaces del microcontrolador empleando las herramientas hardware y software del fabricante. <u>Competencias</u> OPT-COMP47: Diseñar sistemas embebidos de control distribuidos estudiando las necesidades del sistema y seleccionando los componentes adecuados.

Contenidos
Arquitecturas de sistemas embebidos de control distribuidos. Buses de comunicaciones estandarizados propios de sistemas embebidos. Diseño y programación de arquitecturas embebidas distribuidas con microcontrolador.
Temario
Tema 1 – Sistemas embebidos con buses síncronos de corta distancia Contenidos del tema: • Arquitectura de los buses SPI e I²C. • Diseño de sistemas embebidos distribuidos con interfaces síncronos. • Programación de sistemas embebidos distribuidos con interfaces síncronos. Descripción de las actividades prácticas del tema (L/O/S): • (L) Configuración del interfaz síncrono en el entorno del fabricante. Transmisión y recepción mediante interfaz síncrono.
Tema 2 – Sistemas embebidos con buses síncronos de larga distancia Contenidos del tema: • Arquitectura del bus CAN. • Diseño de sistemas de control distribuidos basados en bus CAN • Programación de sistemas embebidos distribuidos con interfaces CAN. Descripción de las actividades prácticas del tema (L/O/S): • (L) Configuración del interfaz CAN en el entorno del fabricante. Transmisión y recepción mediante bus CAN.
Tema 3 – Sistemas embebidos con buses asíncronos de larga distancia Contenidos del tema: • Arquitectura de los buses LIN y RS485. • Diseño de sistemas de control distribuidos basados en bus LIN y RS485 • Programación de sistemas embebidos distribuidos con interfaces asíncronos. Descripción de las actividades prácticas del tema (L/O/S): • (L) Configuración del interfaz asíncrono en el entorno del fabricante. Transmisión y recepción mediante interfaz asíncrono.

Actividades formativas							
Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas gran grupo	Actividades prácticas			Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	L	O	S	TP	EP
1	21,5	4,5	6				11
2	17	4	4				9
3	9	2	2				5
Trabajo grupal	22	2					20
Evaluación	5,5	1					4,5
Prueba final	5,5	1					4,5
TOTAL	75	13,5	12				49,5

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes).

O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes).

S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título para la asignatura, se utilizan las siguientes (marcadas con una "X" en la tabla):

Metodologías docentes	
Método expositivo / lección magistral Exposición oral de contenidos complementada con medios audiovisuales y la introducción de preguntas al alumnado. La lección magistral o conferencia es aquella impartida por un/a docente en ocasiones especiales, con un contenido original.	X
Método práctico grupo reducido Resolución de una situación problemática concreta, a partir de los conocimientos ya trabajados en el aula, pudiendo tener más de una posible solución.	X
Método práctico laboratorio Realización de actividades de carácter práctico (demostraciones, ejercicios, experimentos e investigaciones).	X
Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo La clase se organiza en pequeños grupos en los que el alumnado trabaja conjuntamente en la resolución de tareas asignadas por el profesorado. En el modo proyecto, estas tareas se enfocan a un trabajo de mayor complejidad, pudiendo extenderse a más de una materia o asignatura, de forma coordinada.	X
Evaluación Realización de pruebas escritas u orales.	X

Sistemas de evaluación

Criterios de evaluación:

- CR1 - Capacidad para entender y llevar a cabo proyectos de diseño de sistemas de embebidos distribuidos (Relacionado con: CON06, OPT-CON61, OPT-HAB48, OPT-COMP47).
- CR2 – Capacidad para resolver las dificultades de un proyecto de un sistema embebido de control distribuido aplicando conocimientos, metodologías y técnicas encaminadas a encontrar la raíz del problema, evitando o minimizando las pruebas de “ensayo y error”, búsquedas en foros, uso de herramientas IA, etc. (Relacionado con: CON06, OPT-HAB48, OPT-HAB49).
- CR3 - Capacidad programar en lenguaje C aplicaciones para sistemas embebidos distribuidos, empleando las herramientas hardware, de software y de información del fabricante. (Relacionado con: HAB06, OPT-HAB49).

Actividades de evaluación:

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

Actividad de evaluación	Rango establecido	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria	Evaluación global
Pruebas periódicas y/o examen final	20%–70%	20	20	40
Evaluación de trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0%–60%	20	20	-
Evaluación de prácticas	0%–60%	60	60	60
Evaluación continua, asistencia y participación en actividades	0%–20%	-	-	-

Descripción de las actividades de evaluación:

Evaluación CONTINUA

Las actividades de evaluación continua son las tres siguientes:

- **DT: Defensa/demostración práctica de un trabajo en grupo (20%).**
 - Recuperable.
 - Calificación de 0 a 10.
- **MT: Memoria/informe resumen del trabajo en grupo (20%).**
 - Recuperable.
 - Calificación de 0 a 10.
- **PL: Prácticas de laboratorio (60%).**
 - No recuperable.
 - Calificación de 0 a 10.
 - La calificación final se obtendrá como media de las notas individuales:

$$PL = (\text{Media prácticas individuales})$$

- **Calificación final de la asignatura.**
 - Se obtendrá de la siguiente manera:

$$\text{Nota final} = 0,2 \cdot DT + 0,2 \cdot MT + 0,6 \cdot PL$$

Evaluación GLOBAL

Las actividades de evaluación global son las dos siguientes:

- **ET: Examen de contenidos teóricos (40%).**
 - Calificación de 0 a 10.
- **EP: Examen de contenidos prácticos (60%).**
 - Calificación de 0 a 10.
- **Calificación final de la asignatura.**
 - Se obtendrá de la siguiente manera:

$$\text{Nota final} = 0,4 \cdot ET + 0,6 \cdot EP$$

Bibliografía	
Bibliografía básica	
[1] Transparencias y documentos con fundamentos teóricos y prácticos de la asignatura (disponibles en el campus virtual). [2] Hojas de características del fabricante de DSC (disponibles en el campus virtual). [3] dsPIC33E/PIC24E Family Reference Manual (disponible en la web del fabricante).	
Bibliografía complementaria	
[4] Huddleston, C. (2006). <i>Intelligent Sensor Design Using the Microchip dsPIC</i>. Newnes.	
Otros recursos y materiales docentes complementarios	
Páginas del fabricante con extensa documentación y vídeos de ayuda: – https://developerhelp.microchip.com/xwiki/bin/view/products/mcu-mpu/dspic/ – https://developerhelp.microchip.com/xwiki/bin/view/applications/i2c/ – https://developerhelp.microchip.com/xwiki/bin/view/applications/SPI/ – https://developerhelp.microchip.com/xwiki/bin/view/applications/can/ – https://developerhelp.microchip.com/xwiki/bin/view/applications/lin/	