

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2025/2026

Identificación y características de la asignatura					
Código	402288				
Denominación (español)	Sistemas Embebidos				
Denominación (inglés)	Embedded Systems				
Titulaciones	Máster Universitario en Informática Industrial y Robótica				
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales				
Módulo	Común UDC-ULL-UEx				
Carácter	Obligatoria	ECTS	4,5	Semestre	1º
Profesor coordinador					
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

Conocimientos o contenidos

CON06: Identificar 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.

Habilidades o destrezas

HAB06: Programar un sistema embebido exprefeso para una aplicación de control industrial.

Competencias

COMP02: Elaborar, desarrollar y gestionar proyectos de I+D+I en el ámbito de la informática industrial y la robótica.

COMP05: Resolver problemas con iniciativa y tomar decisiones, con creatividad y razonamiento crítico.

COMP08: Valorar el emprendimiento como elemento fundamental del impacto de la universidad en la sociedad y conocer los recursos al alcance de personas emprendedoras.

COMP09: Planificar y coordinar tareas en equipos interdisciplinarios o transdisciplinarios ofreciendo propuestas que contribuyan a la eficacia del trabajo colaborativo.

COMP10: Diseñar proyectos y soluciones, identificando los retos emergentes, y aplicarlos a las necesidades reales del entorno social y económico.

COMP12: Capacidad para desarrollar y programar aplicaciones complejas, incluyendo multihilo y/o multiproceso y/o procesos distribuidos.

COMP13: Capacidad para uso y desarrollo de código y librerías que permitan captar el entorno y realizar visión por computador o realidad aumentada y actuar sobre él en sistemas robóticos y/o industriales.

Contenidos
<p>Definición del concepto de sistema embebido. Tipos de sistemas embebidos de uso en la actualidad. Programación, configuración y aplicación de un sistema embebido. Adquisición y generación de señales en sistemas embebidos. Conexión de un sistema embebido con un sistema industrial para su control.</p>
Temario
<p>Tema 1 - Introducción a los Sistemas Embebidos</p> <p>Contenidos del tema:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición del concepto de sistema embebido. • Tipos de sistemas embebidos de uso en la actualidad. <p>Descripción de las actividades prácticas del tema (L/O/S):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sin actividades.
<p>Tema 2 - Programación y Depuración en Sistemas Embebidos</p> <p>Contenidos del tema:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programación, configuración y aplicación de un sistema embebido. <p>Descripción de las actividades prácticas del tema (L/O/S):</p> <ul style="list-style-type: none"> • (L) Presentación del entorno de desarrollo integrado y de la herramienta de configuración gráfica del sistema. Configuración básica de entradas y salidas. Gestión de tiempos. Gestión de interrupciones. Comunicación serie por UART. Uso de las bibliotecas y funciones del fabricante para la programación en Lenguaje C.
<p>Tema 3 - Conexión de un Sistema Embebido con el Exterior</p> <p>Contenidos del tema:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquisición y generación de señales en sistemas embebidos. • Conexión de un sistema embebido con un sistema industrial para su control. <p>Descripción de las actividades prácticas del tema (L/O/S):</p> <ul style="list-style-type: none"> • (L) Adquisición y generación de señales analógicas y digitales para el control de sistemas externos. Programación de módulos avanzados.

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	4	1,5					2,5
2	30	6,5	6				17,5
3	41	9	12				20
Trabajo grupal	30	2					28
Evaluación	7,5	1,25					6,25
Prueba final	7,5	1,25					6,25
TOTAL	112,5	20,25	18				74,25

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 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
Método de auto-información y aprendizaje autónomo Actividades para fomentar en el alumnado la realización de una búsqueda de recursos adecuados para poder evaluar su progreso.	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 (Relacionado con: CON06, COMP02, COMP08, COMP10, COMP13).
- CR2 – Capacidad para resolver las dificultades de un proyecto de un sistema embebido de control industrial 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, COMP05).
- CR3 - Capacidad para desarrollar programas complejos en lenguaje C para aplicaciones industriales, empleando las herramientas hardware, de software y de información del fabricante. (Relacionado con: HAB06, COMP12, COMP13).
- CR4 - Capacidad para planificar y distribuir el trabajo en el desarrollo de proyectos en equipo, presentando resultados y transmitiendo conocimientos (Relacionado con: COMP02, COMP08, COMP09, COMP10).

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%	30	30	50
Evaluación de trabajos y proyectos académicamente dirigidos	0%–60%	30	30	-
Evaluación de prácticas	0%–60%	40	40	50
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 (30%).**
 - Recuperable.
 - Calificación de 0 a 10.
- **MT: Memoria resumen del trabajo en grupo (30%).**
 - Recuperable.
 - Calificación de 0 a 10.
- **PL: Prácticas de laboratorio (40%).**
 - No recuperable.
 - Calificación de 0 a 10. Ponderada por el porcentaje de asistencia.
 - Cada práctica individual se califica como Apta (10), Incompleta (5) o No apta (0). Con todas las notas individuales se obtendrá una calificación media de las prácticas.
 - La nota final de prácticas se obtendrá de la siguiente manera:

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

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

$$\text{Nota final} = 0,3 \cdot DT + 0,3 \cdot MT + 0,4 \cdot PL$$

Evaluación global

Las actividades de evaluación global son las dos siguientes:

- **ET: Examen de contenidos teóricos (50%).**
 - Calificación de 0 a 10.
- **EP: Examen de contenidos prácticos (50%).**
 - Calificación de 0 a 10.
- **Calificación final de la asignatura.**
 - Se obtendrá de la siguiente manera:

$$\text{Nota final} = 0,5 \cdot ET + 0,5 \cdot EP$$

Bibliografía

Bibliografía básica

- [1] Transparencia, vídeos y otros 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] W. Bolton, "Mecatrónica. Sistemas de Control Electrónico en la Ingeniería Mecánica y Eléctrica" (5ª Ed.), Alfaomega (2013).

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Página del fabricante con extensa documentación y vídeos de ayuda:

- <https://developerhelp.microchip.com/xwiki/bin/view/products/mcu-mpu/dspic/>