



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Programación de Sistemas Embebidos

Asignatura	Programación de Sistemas Embebidos			
Código	V04M093V01110			
Titulación	Máster Universitario en Mecatrónica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Camaño Portela, José Luís			
Profesorado	Camaño Portela, José Luís			
Correo-e	cama@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descripción general	Se tratarán conceptos sobre sistemas en tiempo real, automatización de máquinas con sistemas embebidos, implantación de interfaces hombre/máquina e implantación de algoritmos de control			

## Competencias

Código	
B1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos y sistemas mecatrónicos
B2	Capacidad para integrar las tecnologías de control, electrónica e informática en el diseño de un componente o de un sistemas mecánico
B3	Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y metodologías en el ámbito de la mecatrónica
B5	Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
B6	Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la ingeniería
B10	Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia y transmitir conceptos, especificaciones y funcionalidades en el campo de la ingeniería, tanto oralmente como de manera escrita
B11	Trabajo en equipo
C4	Capacidad para especificar e implementar técnicas de control
C6	Capacidad para especificar, seleccionar e integrar dispositivos eléctricos y electrónicos en sistemas mecatrónicos
C8	Destreza en el manejo de herramientas de software aplicables en el diseño, desarrollo y simulación de los sistemas electrónicos de control de un sistema mecatrónico.

## Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocimientos de sistemas en tiempo real	B2 B3 B5 B6 B10 B11 C4 C6 C8

Conocimientos básicos sobre automatización de máquinas mediante sistemas embebidos	B1 B2 B3 B5 B6 B10 B11 C4 C6 C8
Implantación de interfaces hombre/máquina y algoritmos de control mediante sistemas embebidos	B1 B2 B3 B5 B6 B10 B11 C4 C6 C8

### Contenidos

Tema	
Sistemas operativos en tiempo real	Análisis de sistemas operativos en tiempo real utilizados en aplicaciones industriales. Estándares y certificación.
Sistemas operativos en tiempo real	Concurrencia y sincronización de operaciones de control de dispositivos. Priorización de operaciones y planificación de la ejecución. Herramientas para la confección de sistemas multitarea.
Sistemas operativos en tiempo real	Aplicaciones en mecatrónica
Sistemas embebidos	Herramientas de desarrollo. Lenguajes de programación. Herramientas de depuración y análisis de la ejecución de aplicaciones embebidas.
Sistemas embebidos	Dispositivos de E/S de señales. Filtrado de señales. Comunicaciones.
Sistemas embebidos	Interfaz hombre/máquina. Dispositivos de interfaz. Diseño de interfaces gráficas.
Aplicaciones	Diseño e implantación de aplicaciones para el control en tiempo real en mecatrónica

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	10	27	37
Prácticas de laboratorio	12	24	36
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Introducción de los conceptos y tecnologías fundamentales para el desarrollo de la asignatura
Prácticas de laboratorio	Aplicación práctica de los conceptos y tecnologías de la asignatura

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Apoyo a tareas de aplicación de las técnicas impartidas en la asignatura a casos prácticos implantados en material de laboratorio

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Lección magistral	Participación en las actividades formativas fundamentales en la asignatura, realizando un control de asistencia a clase	30	B1 B2 B3 B5 B6 B10 B11	C4 C6 C8
Prácticas de laboratorio	Evaluación de aplicaciones prácticas con material de laboratorio	40	B1 B2 B3 B5 B6 B10 B11	C4 C6 C8
Resolución de problemas y/o ejercicios	Evaluación de conceptos teóricos	30	B1 B2 B3 B5 B6 B10	C4 C6 C8

### Otros comentarios sobre la Evaluación

En convocatorias diferentes de la convocatoria de enero, la evaluación se realizará mediante una prueba presencial individual de desarrollo de un proyecto en el laboratorio en la fecha y hora planificadas en el calendario de exámenes de la titulación. Para poder reservar los recursos necesarios, es necesario solicitar al profesor de la asignatura la realización de este examen con una antelación de 10 días antes de la fecha programada en el calendario. El procedimiento para realizar la solicitud se publicará en la plataforma de docencia de la asignatura.

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

José Luis Camaño, **Presentaciones utilizadas en la asignatura**,

R. Krten, **The QNX Cookbook - Recipes for programmers**, 2003,

B. Gallmeister, **POSIX.4**, 1994,

Q. Li, C. Yao, **Real-time concepts for embedded systems**, 2003,

W. Bolton, **Mechatronics: a multidisciplinary approach: electronic control systems in mechanical and electrical engineering**, 2008,

A. Forrai, **Embedded Control System Design: A Model Based Approach**, 2012,

M. Short, **A Practitioner's Guide to Real Time and Embedded Control**, 2014,

J. Valvano, **Embedded Microcomputer Systems: Real Time Interfacing**, 2011,

M Barr, **Programming embedded systems in C and C++**, 1999,

I.C. Bertolotti, G. Manduchi, **Real-Time embedded systems**, 2012,

J.W. Grenning, **Test driven development for embedded C**, 2011,

J. Valvano, **Embedded Systems: Real-Time Interfacing to the Arm Cortex-M Microcontrollers**, 2011,

J. Valvano, **Real-time operating systems for ARM Cortex-M microcontrollers**, 2012,

J. Valvano, **Embedded Microcomputer Systems: Real Time Interfacing**, 2011,

M.A. Yoder, J. Kridner, **BeagleBone cookcook**, 2015,

R. Grimmett, **Arduino robotic projects**, 2014,

H. Timmis, **Practical Arduino Engineering**, 2011,

### Recomendaciones

### Plan de Contingencias

#### Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el

desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

Se mantienen las mismas metodologías docentes, adaptándolas a posibles escenarios semipresenciales o no presenciales mediante la utilización de Campus Remoto y las herramientas que disponga el centro.

En caso de escenarios semipresenciales o no presenciales, las tutorías se realizarán mediante videoconferencia en Campus Remoto.

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

Se mantiene el mismo tipo de evaluación. En un escenario semipresencial se tratará en la medida de lo posible de realizarla de forma presencial, y cuando no sea posible, con herramientas telemáticas. En un escenario no presencial toda la evaluación se realizará de forma telemática.

---