



DATOS IDENTIFICATIVOS

Sistemas de control en tempo real

| | | | | |
|-----------------------|---|--------------|------------|--------------------|
| Materia | Sistemas de control en tempo real | | | |
| Código | V12G330V01913 | | | |
| Titulación | Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática | | | |
| Descritores | Creditos ECTS 6 | Sinale OP | Curso 4 | Cuadrimestre 1c |
| Lingua de impartición | Castelán | | | |
| Departamento | Enxeñaría de sistemas e automática | | | |
| Coordinador/a | Camaño Portela, José Luís | | | |
| Profesorado | Camaño Portela, José Luís | | | |
| Correo-e | cama@uvigo.es | | | |
| Web | http://moovi.uvigo.gal/ | | | |
| Descrición xeral | Aplicación dos sistemas en tempo real para o control de sistemas industriais mediante plataformas embebidas | | | |

Competencias

| | |
|--------|---|
| Código | |
| B4 | CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial no campo de Electrónica Industrial e Automática. |
| B10 | CG10 Capacidade para traballar nun medio multilingüe e multidisciplinar. |
| C26 | CE26 Coñecementos de regulación automática e técnicas de control e a súa aplicación á automatización industrial. |
| C28 | CE28 Coñecemento aplicado de informática industrial e comunicacións. |
| C29 | CE29 Capacidade para deseñar sistemas de control e automatización industrial. |
| D2 | CT2 Resolución de problemas. |
| D8 | CT8 Toma de decisións. |
| D9 | CT9 Aplicar coñecementos. |
| D10 | CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos. |
| D12 | CT12 Habilidades de investigación. |
| D14 | CT14 Creatividade. |
| D17 | CT17 Traballo en equipo. |

Resultados de aprendizaxe

| Resultados previstos na materia | Resultados de Formación e Aprendizaxe | |
|--|---------------------------------------|---------|
| Comprender os aspectos básicos dos sistemas en tempo real | | C26 D8 |
| | | C28 D9 |
| | | C29 D12 |
| Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con implantación de técnicas de control en sistemas en tempo real | B4 | C26 D2 |
| | B10 | C28 D8 |
| | | C29 D9 |
| | | D10 |
| | | D12 |
| | | D14 |
| | D17 | |

| | | | |
|--|-----------|-------------------|--|
| Coñecer as características de os sistemas operativos en tempo real utilizados en a industria e a súa implantación e configuración en plataformas embebidas para aplicacións de control | B4 B10 | C26 C28 C29 | D2 D8 D9 D10 D12 D14 D17 |
|--|-----------|-------------------|--|

Contidos

| Tema | |
|-----------------------------------|---|
| Sistemas operativos en tempo real | Procesos e fíos. Comunicación e sincronización. Priorización, especificacións de tempo real. Aplicacións no control multitarea de instalacións industriais. |
| Sistemas operativos en tempo real | Análise de sistemas operativos en tempo real utilizados na industria |
| Sistemas embebidos | Ferramentas de desenvolvemento, depuración e análise de execución de aplicacións en tempo real. Programación de aplicacións embebidas. |
| Sistemas embebidos | Dispositivos de E/S. Interfaz home/máquina. Comunicaci3ns. |
| Control en tempo real | Deseño e implantaci3n de aplicaci3ns para o control en tempo real de procesos industriais |

Planificaci3n

| | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Flipped Learning | 28 | 64 | 92 |
| Prácticas de laboratorio | 18 | 36 | 54 |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 4 | 0 | 4 |

*Os datos que aparecen na táboa de planificaci3n son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

| | Descrici3n |
|--------------------------|--|
| Flipped Learning | Conceptos te3ricos adquiridos utilizando diferentes soportes dixitais. Sesi3ns presenciais para a resoluci3n de dúbidas e aplicaci3n práctica dos coñecementos adquiridos en modalidade grupal e individual. |
| Prácticas de laboratorio | Desenvolvemento de proxectos no laboratorio |

Atenci3n personalizada

| Metodoloxías | Descrici3n |
|---------------------------------------|--|
| Prácticas de laboratorio | Atenci3n personalizada durante as sesi3ns de laboratorio e nas horas de titorías para responder a preguntas e consultas sobre a resoluci3n dos proxectos suscitados nas sesi3ns prácticas de laboratorio. |
| Flipped Learning | Atenci3n personalizada durante as sesi3ns de clase e no horario de titorías para responder a preguntas e consultas sobre o material didáctico proposto na materia e a súa aplicaci3n a casos prácticos desenvolvidos en grupo e individualmente na aula. |
| Probas | Descrici3n |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Atenci3n personalizada durante la realizaci3n de las pruebas para atender a dudas en la interpretaci3n de los enunciados |

Avaliaci3n

| | Descrici3n | Cualificaci3n | Resultados de Formaci3n e Aprendizaxe |
|---------------------------------------|--|---------------|--|
| Prácticas de laboratorio | Realizarase un seguimento personalizado do desenvolvemento das diferentes prácticas de laboratorio propostas | 30 | B4 B10 C26 C28 C29 D2 D8 D9 D10 D12 D14 D17 |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Constará de tres probas escritas presenciais e individuais | 70 | B4 B10 C26 C28 C29 D2 D8 D9 D10 D12 D14 |

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar a asignatura, o alumno debe obter ó menos 5 puntos sobre 10 na nota TOTAL en calquera convocatoria.

En calquier caso é necesario obter unha nota mínima de 4 puntos sobre 10 na nota LAB de laboratorio e tamén é necesario obter unha nota mínima de 4 puntos sobre 10 na nota PRU da avaliación con probas escritas. Se non es así, a nota TOTAL se reducirá a 4.5 no caso de que resulte superior.

É imprescindible suministrar en formato dixital unha fotografía actualizada ao coordinador da asignatura antes da primeira sesión de prácticas.

ALUMNOS CON EVALUACIÓN CONTINUA

Convocatoria de xaneiro

$$\text{TOTAL} = 0.7 * \text{PRU} + 0.3 * \text{LAB}$$

O 70% da nota TOTAL corresponde á nota PRU obtida a partir da avaliación con proba escrita individual con preguntas de desenvolvemento.

O 30% da nota TOTAL corresponde á nota LAB obtida nas sesións de prácticas de laboratorio. No caso de que non participen polo menos 7 sesións de laboratorio das 9 sesións programadas de 2 horas, a nota LAB será de 0 puntos.

Convocatoria de xullo

$$\text{TOTAL} = 0.7 * \text{PRU} + 0.3 * \text{LAB}$$

O 70% da nota TOTAL corresponderá á nota PRU obtida na proba individual con preguntas de desenvolvemento programada no calendario de exames da escola. No caso de ter obtido unha nota PRU superior ou igual a 4 puntos no exame de xaneiro, o alumno pode optar por mantelo para o exame de xullo e non realizar a proba prevista no calendario.

O 30% corresponderá á parte de laboratorio LAB. Manterase a nota de laboratorio obtida no exame de xaneiro, sempre que sexa maior ou igual a 4. Se non, o alumno deberá realizar un exame de laboratorio. Para planificar este exame de laboratorio, o alumno deberá solicitalo ao coordinador da materia 10 días antes da data fixada para o exame no calendario escolar, para planificar a reserva de recursos para a súa realización. A solicitude farase co procedemento publicado na plataforma de ensino empregada no curso.

ALUMNOS SIN EVALUACIÓN CONTINUA

Os estudantes que fosen renunciados oficialmente á avaliación continua no centro terán que realizar un exame de prácticas de laboratorio. Para planificar este exame o alumno deberá solicitalo ao coordinador da materia 10 días antes da data fixada para o exame no calendario escolar, co fin de planificar a reserva de recursos para a súa realización. A solicitude farase co procedemento publicado na plataforma de ensino empregada no curso. A nota TOTAL na convocatoria será unha ponderación entre a nota LAB obtida no exame de prácticas de laboratorio e a nota PRU da proba escrita presencial individual fixada no calendario de exames do centro mediante $\text{TOTAL} = 0.7 * \text{PRU} + 0.3 * \text{LAB}$.

COMPROMISO ÉTICO

Se espera que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar comportamentos pouco éticos (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados e outros) considérase que o alumno non cumpre os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso, a nota global deste curso será suspenso (0,0).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

W.Y.Svcek, D.P. Mahoney, B.R. Young, **A real time approach to process control**, Wiley & Sons, 2013

Bibliografía Complementaria

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

T. Wescott, **Applied Control Theory for Embedded Systems**, Newnes, 2011

M. Barr, **Programming embedded systems in C and C++**, O'Reilly & Associates, 1999

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

D Buttlar, J. Farrell, B. Nichols, **Pthreads programming: a POSIX standard for better multiprocessing**, O'Reilly & Associates, 2013

A. Freeman, **Pro .NET 4 parallel programming in C#**, Apress, 2010

M. Short, **A Practitioner's Guide to Real Time and Embedded Control**, Institution of Engineering & Technology, 2014

M.O. Tokhi, **Parallel computing for real-time signal processing and control**, Springer, 2003

A. Williams, **C++ concurrency in action: practical multithreading**, Manning, 2012

M.A. Yoder, J. Kridner, **BeagleBone Cookbook**, O'Reilly, 2015

Alexandru Vaduva, Alex Gonzalez, Chris Simmonds, **Linux: Embedded Development**, Packt Publishing Ltd, 2016

Chris Simmonds, **Mastering Embedded Linux Programming**, Packt Publishing Ltd, 2017

D.S. Reay, **Digital signal processing using the ARM Cortex-M4**, Wiley, 2016

S. Monk, **Raspberry Pi Cookbook**, O'Reilly, 2016

D. Molloy, **Exploring BeagleBone**, Wiley, 2015

D. Molloy, **Exploring Raspberry Pi**, Wiley, 2016

C. Kormanyos, **Real-time C++**, Springer, 2015

R. Grimmett, **Arduino robotic projects**, Packt Publishing Ltd, 2014

M. Fisher, **ARM Cortex M4 Cookbook**, Packt Publishing Ltd, 2016

Nilanjan Dey, Amartya Mukherjee, **Embedded Systems and Robotics with Open Source Tools**, CRC Press, 2016

J. Bayle, **C programming for Arduino**, Packt Publishing Ltd, 2013

Recomendacións

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G330V01203

Informática industrial/V12G330V01501
