



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Control e Automatización Industrial Avanzados

|                       |                                                                                                          |              |            |                    |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|--------------------|
| Materia               | Control e Automatización Industrial Avanzados                                                            |              |            |                    |
| Código                | V04M141V01208                                                                                            |              |            |                    |
| Titulación            | Máster Universitario en Enxeñaría Industrial                                                             |              |            |                    |
| Descritores           | Creditos ECTS<br>4.5                                                                                     | Sinale<br>OP | Curso<br>1 | Cuadrimestre<br>2c |
| Lingua de impartición | Castelán                                                                                                 |              |            |                    |
| Departamento          |                                                                                                          |              |            |                    |
| Coordinador/a         | Barreiro Blas, Antonio<br>Sáez López, Juan                                                               |              |            |                    |
| Profesorado           | Barreiro Blas, Antonio<br>Sáez López, Juan                                                               |              |            |                    |
| Correo-e              | abarreiro@uvigo.es<br>juansaez@uvigo.es                                                                  |              |            |                    |
| Web                   |                                                                                                          |              |            |                    |
| Descrición xeral      | El alumno recibirá formación en conceptos avanzados de Automatización Industrial y de Control Automático |              |            |                    |

## Resultados de Formación e Aprendizaxe

|        |                                                                                                                                                           |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                           |
| C7     | CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares. |
| C19    | CTI8. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.                                             |
| D1     | ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.                                                                         |
| D9     | ABET-i. Un recoñecemento da necesidade e a capacidade de involucrarse na aprendizaxe ao longo da vida.                                                    |

## Resultados previstos na materia

| Resultados previstos na materia                                                                                                                                                                               | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| - Coñecemento e capacidade para a análise de sistemas non lineais                                                                                                                                             | C7                                    |
| - Dominio das principais técnicas de control non lineal.                                                                                                                                                      | C19<br>D1<br>D9                       |
| - Coñecementos sobre o funcionamento e automatización de sistemas de manutención industrial.                                                                                                                  | C7                                    |
| - Capacidade para deseñar aplicacións de control industrial.                                                                                                                                                  | C19<br>D1<br>D9                       |
| - Capacidade para trasladar o deseño de funcionalidades esperadas para un sistema de automatización industrial nunha organización de hardware e software adecuada, así como a súa correspondente realización. | C7<br>C19<br>D1<br>D9                 |

## Contidos

|      |
|------|
| Tema |
|------|

Necesidades e obxectivos. Tipos de solucións e as súas aplicacións. Formulacións e solucións desde o punto de vista de integración dos sistemas.

Elementos basee para a automatización dos procesos produtivos  
Revisión de elementos e arquitecturas de control. Revisión de comunicacións industriais. IHM's. Sistemas de información industrial. Sistemas de identificación industrial. Problemática da integración.

O proceso de enxeñaría de sistemas. Desenvolvemento dun sistema de automatización industrial

Definición de enxeñaría de sistema. Requisitos. Análise funcional. Análise do deseño. Integración e a súa problemática. Realimentación. Avaliación e verificación. Producción. Utilización e apoio (Mantemento). Retirada.

Integración dos sistemas de información nos sistemas de control automático

Adquisición automática de datos en planta. Apoio ao control de produción mediante os sistemas automáticos. Sistemas automáticos de \*trazabilidade. Subsistema de calidade integrada. Asistencia automática ao proceso de mantemento. Retorno de experiencias integrado.

#### Control Automático

Sistemas avanzados de control

Sistemas de control automático. Concepto e obxectivos. Repaso de sistemas de control lineais. Problemática de sistemas non lineais.

\*Panorámica de control avanzado.

Método do plano de fase

Efectos non lineais sen memoria: Saturación, Zona morta (fricción), Relé, Histéresis, etc. A técnica do plano de fase: traxectorias, equilibrios, tipos de equilibrio, ciclos límite. Aplicacións: Control de temperatura con termostato. Windup integral baixo saturación e solucións anti-windup en PIDs.

Métodos de linealización por realimentación

Linealización por cancelación de dinámica. Control de nivel. Par calculado en robótica. Linealización por realimentación da saída. Ampliación dinámica. Aplicacións: control vectorial de máquinas de alterna. Control cinemático e guiado de automóviles.

Control por modos deslizantes

Concepto de modos deslizantes. Aplicación a sistemas de segunda orde. Exemplos. Aplicación en sistemas electrónicos de potencia: Convertidores elevadores de continua, control indirecto por corrente baseado en modos deslizantes.

#### Planificación

|                                                      | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|------------------------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Prácticas de laboratorio                             | 18            | 0                  | 18           |
| Lección maxistral                                    | 14            | 36                 | 50           |
| Estudo de casos                                      | 4             | 0                  | 4            |
| Exame de preguntas de desenvolvemento                | 2             | 20.5               | 22.5         |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | 0             | 18                 | 18           |

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

#### Metodoloxía docente

| Descrición |
|------------|
|------------|

## Prácticas de laboratorio Automatización:

Exporase ao longo do curso a realización dun proxecto de enxeñaría, orientado á integración de procesos industriais, que lle permita ao alumno enfrontarse a un problema real e dar unha solución ao mesmo. Este traballo realizarase en grupos non superiores a 4 alumnos e unha vez acabado entregarase memoria do proxecto e exporase en clase.

### Control:

Realizaranse tres prácticas de laboratorio, correspondentes ao tres técnicas avanzadas do programa de teoría. En cada práctica o alumno poderá simular ou probar sobre procesos reais os algoritmos de control explicados previamente. Para cada práctica o alumno deberá realizar un traballo previo, facer o traballo de laboratorio e presentar unha breve memoria de resultados, segundo indíquese en cada sesión.

|                   |                                                                                                      |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral | Clases de teoría con apoio de medios audiovisuais: canón, computador portátil e conexión a Internet. |
| Estudo de casos   |                                                                                                      |

### Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición                       |
|--------------------------|----------------------------------|
| Lección maxistral        | sesión magistral                 |
| Prácticas de laboratorio | prácticas en laboratorio o clase |

### Avaliación

|                                                      | Descrición                                       | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |          |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|----------|
| Estudo de casos                                      | posta en común de casos reais de automatización  | 20            | C7<br>C19                             | D1<br>D9 |
| Exame de preguntas de desenvolvemento                | Probas de resposta longa e/ou de desenvolvemento | 40            | C7<br>C19                             | D1<br>D9 |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | Informes/memorias de prácticas                   | 40            | C7<br>C19                             | D1<br>D9 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Howard Eisner, **Ingeniería de Sistemas y gestión de proyectos**, Aenor, 2000

Jezdimir Knezevic, **Mantenimiento**,

Isdefe S. Nakajima, **TPM. Introducción al TPM**, Productivity, 1993

Moreno, Garrido, Balaguer, **Ingeniería de Control**, Ariel, 2003

#### Bibliografía Complementaria

S. Shingo, **Tecnologías para el cero defectos**, Productivity, 1990

Benjamin S. Blanchard, **Ingeniería de Sistemas**,

Slotine, Li, **Applied nonlinear control**, Prentice Hall, 1991

Astrom, Murray, **Feedback Systems**, Princeton University Press, 2008

Astrom, Hagglund, **Control PID avanzado**, Prentice Hall, 2009

### Recomendacións