



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Control y Automatización Industrial Avanzados

|                     |  |            |       |              |
|---------------------|--|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Control y Automatización Industrial Avanzados  |            |       |              |
| Código              | V04M141V01208  |            |       |              |
| Titulación          | Complementos Formativos. Máster Universitario en Ingeniería Industrial   |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 4.5  | OP         | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición  |  |            |       |              |
| Departamento        | Ingeniería de sistemas y automática  |            |       |              |
| Coordinador/a       | Barreiro Blas, Antonio   |            |       |              |
| Profesorado         | Barreiro Blas, Antonio<br>Sáez López, Juan   |            |       |              |
| Correo-e            | abarreiro@uvigo.es   |            |       |              |
| Web                 |  |            |       |              |
| Descripción general | El alumno recibirá formación en conceptos avanzados de Automatización Industrial y de Control Automático general |            |       |              |

## Competencias

|        |   |
|--------|---|
| 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. La capacidad de aplicar el conocimiento de las matemáticas, la ciencia y la ingeniería.   |
| D9     | ABET-i. Un reconocimiento de la necesidad y la capacidad de participar en el aprendizaje de por vida.   |

## Resultados de aprendizaje

|  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia   | Resultados de Formación y Aprendizaje |
| - Conocimiento y capacidad para el análisis de sistemas no lineales  | C7                                    |
| - Dominio de las principales técnicas de control no lineal.  | C19<br>D1<br>D9                       |
| - Conocimientos sobre el funcionamiento y automatización de sistemas de manutención industrial.  | C7                                    |
| - Capacidad para diseñar aplicaciones de control industrial.   | C19<br>D1<br>D9                       |
| - Capacidad para trasladar el diseño de funcionalidades esperadas para un sistema de automatización industrial en una organización de hardware y software adecuada, así como su correspondiente realización. | C7<br>C19<br>D1<br>D9                 |

## Contenidos

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

Sistemas automáticos de mantenimiento  
 Necesidades y objetivos. Tipos de soluciones y sus aplicaciones.  
 Planteamientos y soluciones desde el punto de vista de integración de los sistemas.

Elementos base para la automatización de los procesos productivos  
 Revisión de elementos y arquitecturas de control. Revisión de comunicaciones industriales. IHM's. Sistemas de información industrial. Sistemas de identificación industrial. Problemática de la integración.

El proceso de ingeniería de sistemas. Desarrollo de un sistema de automatización industrial  
 Definición de ingeniería de sistema. Requisitos. Análisis funcional. Análisis del diseño. Integración y su problemática. Realimentación. Evaluación y verificación. Producción. Utilización y apoyo (Mantenimiento). Retirada.

Integración de los sistemas de información en los sistemas de control automático  
 Adquisición automática de datos en planta. Apoyo al control de producción mediante los sistemas automáticos. Sistemas automáticos de trazabilidad. Subsistema de calidad integrada. Asistencia automática al proceso de mantenimiento. Retorno de experiencias integrado.

Control Automático

Sistemas avanzados de control  
 Sistemas de control automático. Concepto y objetivos. Repaso de sistemas de control lineales. Problemática de sistemas no lineales. Panorámica de control avanzado.

Método del plano de fase  
 Efectos no lineales sin memoria: Saturación, Zona muerta (fricción), Relé, Histéresis, etc. La técnica del plano de fase: trayectorias, equilibrios, tipos de equilibrio, ciclos límite. Aplicaciones: Control de temperatura con termostato. Windup integral bajo saturación y soluciones anti-windup en PIDs.

Métodos de linealización por realimentación  
 Linealización por cancelación de dinámica. Control de nivel. Par calculado en robótica. Linealización por realimentación de la salida. Ampliación dinámica. Aplicaciones: control vectorial de máquinas de alterna. Control cinemático y guiado de automóviles.

Control por modos deslizantes  
 Concepto de modos deslizantes. Aplicación a sistemas de segundo orden. Ejemplos. Aplicación en sistemas electrónicos de potencia: Convertidores elevadores de continua, control indirecto por corriente basado en modos deslizantes.

| <b>Planificación</b>                      |                |                      |               |
|---|----------------|----------------------|---------------|
|   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Prácticas de laboratorio                  | 18             | 0                    | 18            |
| Sesión magistral                          | 18             | 36                   | 54            |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | 2              | 20.5                 | 22.5          |
| Informes/memorias de prácticas            | 0              | 18                   | 18            |

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

| <b>Metodologías</b> |             |
|---------------------|-------------|
|                     | Descripción |
|                     |             |

## Prácticas de laboratorio Automatización:

Se planteará a lo largo del curso la realización de un proyecto de ingeniería, orientado a la integración de procesos industriales, que le permita al alumno enfrentarse a un problema real y dar una solución al mismo. Este trabajo se realizará en grupos no superiores a 4 alumnos y una vez acabado se entregará memoria del proyecto y se expondrá en clase.

### Control:

Se realizarán tres prácticas de laboratorio, correspondientes a las tres técnicas avanzadas del programa de teoría. En cada práctica el alumno podrá simular o probar sobre procesos reales los algoritmos de control explicados previamente. Para cada práctica el alumno deberá realizar un trabajo previo, hacer el trabajo de laboratorio y presentar una breve memoria de resultados, según se indique en cada sesión.

|                  |  |
|------------------|--|
| Sesión magistral | Clases de teoría con apoyo de medios audiovisuales: cañón, ordenador portátil y conexión a Internet. |
|------------------|--|

## Atención personalizada

| Metodologías             | Descripción |
|--------------------------|-------------|
| Sesión magistral         |             |
| Prácticas de laboratorio |             |

## Evaluación

|   | Descripción                                  | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |          |
|---|--|--------------|---------------------------------------|----------|
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | Pruebas de respuesta larga y/o de desarrollo | 80-70        | C7<br>C19                             | D1<br>D9 |
| Informes/memorias de prácticas            | Informes/memorias de prácticas               | 20-30        | C7<br>C19                             | D1<br>D9 |

## Otros comentarios sobre la Evaluación

## Fuentes 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

## Recomendaciones

### Otros comentarios

Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizado, y otros) se considera que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el actual curso académico será de suspenso (0.0).