



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Automatización y Control Industrial

|                     |                                                                                                                        |                  |            |                    |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|--------------------|
| Asignatura          | Automatización y Control Industrial                                                                                    |                  |            |                    |
| Código              | V04M141V01119                                                                                                          |                  |            |                    |
| Titulación          | Complementos Formativos. Máster Universitario en Ingeniería Industrial                                                 |                  |            |                    |
| Descriptores        | Creditos ECTS<br>4.5                                                                                                   | Seleccione<br>OB | Curso<br>1 | Cuatrimestre<br>1c |
| Lengua Impartición  |                                                                                                                        |                  |            |                    |
| Departamento        | Ingeniería de sistemas y automática                                                                                    |                  |            |                    |
| Coordinador/a       | Paz Domonte, Enrique                                                                                                   |                  |            |                    |
| Profesorado         | Paz Domonte, Enrique<br>Sáez López, Juan                                                                               |                  |            |                    |
| Correo-e            | epaz@uvigo.es                                                                                                          |                  |            |                    |
| Web                 | <a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>                                                              |                  |            |                    |
| Descripción general | En esta asignatura el alumno avanza en las técnicas de control y automatización ya iniciadas en los estudios de grado. |                  |            |                    |

## Competencias

|        |                                                                                                                                                            |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                            |
| C7     | CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios. |
| 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 |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----|
| - Conocimientos generales sobre el control en variables de estado.                                                                     | C7                                    | D1 |
| - Conocimientos aplicados de técnicas de control moderno como control óptimo y estimación del vector de estado.                        | C19                                   | D9 |
| - Comprensión de los aspectos básicos sobre supervisión de procesos industriales.                                                      |                                       |    |
| - Conocimiento de los sistemas informáticos utilizados en la industria para la supervisión, monitorización, e interfaz hombre-máquina. |                                       |    |
| - Conocimiento de las tecnologías informáticas empleadas para la integración de la información industrial.                             |                                       |    |
| - Comprender los aspectos básicos de las comunicaciones en plantas industriales.                                                       |                                       |    |
| - Ser capaz de diseñar sistemas de control y automatización industrial.                                                                |                                       |    |

## Contenidos

|                                                          |                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                     |                                                                                                                                                               |
| Tema 1. Introducción y repaso de conceptos básicos. (2h) | Sistemas dinámicos. Sistemas en tiempo continuo y en tiempo discreto. Función de transferencia vs representación interna.                                     |
| Tema 2. Realimentación lineal del vector de estado. (4h) | Observabilidad y controlabilidad. Asignación de polos. Fórmula de Ackerman. Especificaciones temporales.                                                      |
| Tema 3. El controlador lineal cuadrático.(2h)            | Regulador óptimo cuadrático. Horizonte infinito. Estabilidad. Regulación de las salidas. Elección de las matrices de ponderación. Seguimiento de referencias. |

|                                                                              |                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 4. Estimación de estado (2h)                                            | Observador de estado. Estimación del vector de estado: filtro de Kalman. Filtro de Kalman extendido. Control LQG.                                                      |
| Tema 5. Comunicaciones Industriales                                          | Redes industriales. Protocolos de comunicaciones industriales. Sistemas inalámbricos industriales.                                                                     |
| Tema 6. Sistemas de supervisión industrial e Interfaces hombre máquina (IHM) | Funcionalidades de supervisión e IHM. Tecnologías de sistemas de supervisión industrial e IHM. Diseño funcional de la interacción hombre máquina conforme a normativa. |
| Tema 7. Integración de Sistemas industriales.                                | Integración: Integración vertical, horizontal, de tecnologías, de datos. Arquitecturas y funcionalidades industriales integradas. Tecnologías de integración de datos. |
| Práctica 1. Ejercicio introductorio de control multivariable.                | Modelado de un péndulo invertido. Simulación con Matlab y Simulink. Controlabilidad y Observabilidad. Evaluación de resultados.                                        |
| Práctica 2. Regulador por realimentación del vector de estado                | Determinación de las especificaciones temporales. Control mediante asignación de polos (Ackerman). Efecto de las no-linealidades.                                      |
| Práctica 3. Control óptimo cuadrático                                        | Control por realimentación óptima del vector de estado. Aplicación a la estabilización y control de posición de un péndulo invertido.                                  |
| Práctica 4. Estimación de estado y control LQG.                              | Filtro de Kalman para la estimación de variables.                                                                                                                      |
| Práctica 5. Interfaz Hombre Máquina                                          | Realización de IHM sobre panel industrial.                                                                                                                             |
| Práctica 6.                                                                  | Informática industrial para la integración: Bases de Datos                                                                                                             |
| Práctica 7.                                                                  | Diseño y realización una Integración vertical de un proceso industrial.                                                                                                |

### Planificación

|                          | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Prácticas de laboratorio | 18             | 18                   | 36            |
| Lección magistral        | 20             | 40                   | 60            |
| Informe de prácticas     | 0              | 13.5                 | 13.5          |
| Otras                    | 0              | 3                    | 3             |

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

### Metodologías

|                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | Prácticas en laboratorios tecnológicos y/o aula informática para poner en práctica los conocimientos aprendidos en clase. Prácticas extensas conformando mini proyectos de control. En lo posible se utilizan plantas reales a escala, junto con herramientas de simulación y control en tiempo real. En general las prácticas de laboratorio tendrán una duración de dos horas y se realizarán en los laboratorios tecnológicos del Dpto. o en aulas informáticas. |
| Lección magistral        | Clases de teoría utilizando pizarra y transparencias, reforzadas con ejercicios resueltos, bien en clase o bien en el laboratorio con ayuda de medios informáticos. Además, como apoyo a las clases teóricas, en alguna ocasión se podrán pasar videos y se realizarán presentaciones y simulaciones utilizando el cañón proyector.                                                                                                                                 |

### Atención personalizada

| Metodologías             | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección magistral        | Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas surgidas en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios y trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir. |
| Prácticas de laboratorio | Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas surgidas en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios y trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir. |
| Pruebas                  | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Informe de prácticas     | Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas surgidas en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios y trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir. |

### Evaluación

|                          | Descripción                                                       | Calificación    | Resultados de Formación y Aprendizaje |          |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|----------|
| Prácticas de laboratorio | Asistencia y participación activa en las prácticas de laboratorio | 20 max - 10 mín | C7<br>C19                             | D1<br>D9 |
| Lección magistral        | Asistencia y participación activa en las clases de teoría         | 10 max          | C7<br>C19                             | D1<br>D9 |

|                      |                                                                                                                                                                  |               |           |          |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------|----------|
| Informe de prácticas | Entrega de memorias de prácticas seleccionadas. Se valorarán junto con la asistencia y participación en las prácticas                                            | 0             | C7<br>C19 | D1<br>D9 |
| Otras                | Examen presencial. Podrá consistir en preguntas tipo test, preguntas de respuesta breve, preguntas de desarrollo, así como resolución de ejercicios y problemas. | 70 min 90 max | C7<br>C19 | D1<br>D9 |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Se realizarán los exámenes oficiales en las fechas establecidas por el centro. Cada examen constará de dos partes independientes: la primera correspondiente a la parte de Control y la segunda correspondiente a la parte de Automatización Industrial, ambas con el mismo peso en la nota final. Con una calificación igual o superior a 4 (sobre 10) se consideran compensables. En caso de aprobar sólo una de las partes, su nota se guarda hasta la convocatoria extraordinaria del mismo curso.

Los criterios de valoración serán específicos de cada prueba.

La calificación global será una suma ponderada de las notas de examen junto con las prácticas de laboratorio [que se consideran obligatorias] y trabajos opcionales para subir nota. Los alumnos que no hayan superado las prácticas en evaluación continua, podrán realizar un examen de prácticas.

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).

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

L. Moreno, S. Garrido, C. Balaguer., **Ingeniería de control. Modelado y control de sistemas dinámicos**, 2005,

#### Bibliografía Complementaria

Katsuhiko Ogata, **Ingeniería de control moderna**, 2008,

Anibal Ollero, **Control por computador**, 1991,

### Recomendaciones

### Otros comentarios

Para seguir con éxito la asignatura se requiere repasar y tener frescos los conceptos y competencias relacionados con los fundamentos de control y automatización/automática.

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).