



| Guía docente          |                                                                                                                                                       |                    |                        |           |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                       |                    |                        | 2017/18   |
| Asignatura (*)        | Diagnóstico y Supervisión de Sistemas                                                                                                                 |                    | Código                 | 770G01044 |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría Electrónica Industrial e Automática                                                                                                 |                    |                        |           |
| Descriptorios         |                                                                                                                                                       |                    |                        |           |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                               | Curso              | Tipo                   | Créditos  |
| Grado                 | 2º cuatrimestre                                                                                                                                       | Cuarto             | Optativa               | 6         |
| Idioma                | Castellano                                                                                                                                            |                    |                        |           |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                                                            |                    |                        |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                       |                    |                        |           |
| Departamento          | Enxeñaría Industrial                                                                                                                                  |                    |                        |           |
| Coordinador/a         | Quintían Pardo, Héctor                                                                                                                                | Correo electrónico | hector.quintian@udc.es |           |
| Profesorado           | Jove Pérez, Esteban                                                                                                                                   | Correo electrónico | esteban.jove@udc.es    |           |
|                       | Quintían Pardo, Héctor                                                                                                                                |                    | hector.quintian@udc.es |           |
| Web                   |                                                                                                                                                       |                    |                        |           |
| Descripción general   | Introducir al alumno en el campo de la supervisión, la detección y el diagnóstico de fallos aplicados en tareas de supervision y control de procesos. |                    |                        |           |

| Competencias del título |                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                  | Competencias del título                                                                                                                                                                                             |
| A1                      | Capacidad para la redacción, firma, desarrollo y dirección de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial, y en concreto de la especialidad de electrónica industrial.                                       |
| A2                      | Capacidad para planificar, presupuestar, organizar, dirigir y controlar tareas, personas y recursos.                                                                                                                |
| A3                      | Capacidad para realizar mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios e informes.                                                                                                          |
| A4                      | Capacidad de gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias en el ejercicio de la profesión.                                                           |
| A5                      | Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas actuando con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, buscando siempre la calidad y mejora continua. |
| A10                     | Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.                                                    |
| A17                     | Conocer los fundamentos de automatismos y métodos de control.                                                                                                                                                       |
| A30                     | Conocer y ser capaz de modelar y simular sistemas.                                                                                                                                                                  |
| A31                     | Conocimientos de regulación automática y técnicas de control y su aplicación a la automatización industrial.                                                                                                        |
| A33                     | Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones.                                                                                                                                                   |
| A34                     | Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.                                                                                                                                             |
| B1                      | Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.                                                                                                             |
| B2                      | Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.                                                                                                 |
| B3                      | Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.                                                                                                                                                 |
| B4                      | Capacidad de trabajar y aprender de forma autónoma y con iniciativa.                                                                                                                                                |
| B5                      | Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma.                                                                                              |
| B6                      | Capacidad de usar adecuadamente los recursos de información y aplicar las tecnologías de la información y las comunicaciones en la Ingeniería.                                                                      |
| B7                      | Capacidad para trabajar de forma colaborativa y de motivar a un grupo de trabajo.                                                                                                                                   |
| C1                      | Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.                                                                                                      |
| C3                      | Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.                         |
| C7                      | Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.                                                                                                                           |

| Resultados de aprendizaje |
|---------------------------|
|---------------------------|



| Resultados de aprendizaje                                                                                     | Competencias del título                                              |                            |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------|
| Conoce los métodos de detección y diagnóstico basado en la redundancia analítica.                             | A1<br>A2<br>A3<br>A4<br>A17<br>A31<br>A33<br>A34                     | B1<br>B2<br>B4             | C1       |
| Conoce los métodos de detección y diagnóstico basados en el conocimiento                                      | A1<br>A2<br>A3<br>A4<br>A17<br>A31<br>A33<br>A34                     | B1<br>B2<br>B4             | C1       |
| Conoce los métodos de detección y diagnóstico basados en la consistencia                                      | A1<br>A2<br>A3<br>A4<br>A17<br>A31<br>A33<br>A34                     | B1<br>B2<br>B3<br>B4       | C1       |
| Conoce la detección y diagnoses de fallos en sistemas industriales empleando modelos de eventos discretos.    | A1<br>A2<br>A3<br>A4<br>A17<br>A31<br>A33<br>A34                     | B1<br>B2<br>B4             | C1       |
| Diseña un Sistema de Supervisión sobre un SCADA, aplicado al mantenimiento de una planta o proceso industrial | A1<br>A2<br>A3<br>A4<br>A5<br>A10<br>A17<br>A30<br>A31<br>A33<br>A34 | B1<br>B3<br>B5<br>B6<br>B7 | C3<br>C7 |

| Contenidos |         |
|------------|---------|
| Tema       | Subtema |



|                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A continuación se presenta la correspondencia entre los temas y los contenidos de la memoria de verificación:                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Detección y diagnóstico de fallos basado en redundancia analítica. Módulo 2: Métodos basados en la Redundancia Analítica                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Detección y diagnóstico de fallos basado en conocimiento, Detección y diagnóstico de fallos basado en modelos de eventos discretos y Detección y diagnóstico de fallos basado en consistencia. Módulo 3: Diagnóstico basado en la Consistencia |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Aplicación de los métodos de detección y diagnóstico a la supervisión de una planta industrial. Módulo 4: Aplicaciones prácticas                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Módulo 1: Introducción.                                                                                                                                                                                                                        | 1.1.- Motivación y necesidad de la detección y diagnóstico de fallos.<br>1.2.- Objetivos.<br>1.3.- Clasificación de los métodos.                                                                                                                                                                                                                 |
| Módulo 2: Métodos basados en la Redundancia Analítica.                                                                                                                                                                                         | 2.1.- Arquitectura del sistema.<br>2.2.- Métodos estadísticos.<br>2.3.- Métodos de estimación de parámetros.<br>2.4.- Métodos de ecuaciones de paridad.<br>2.5.- Métodos basados en observadores de estado.                                                                                                                                      |
| Módulo 3: Diagnóstico basada en la Consistencia.                                                                                                                                                                                               | 3.1.- Diagnóstico mediante propagación de restricciones y registro de suposiciones (SMR).<br>3.2.- Máquina de Diagnóstico General (GDE).<br>3.3.- Teoría de Diagnóstico basada en Consistencia.<br>3.4.- Modos de Fallo.<br>3.5.- Diagnóstico basada en Consistencia sin SMR.<br>3.6.- Diagnóstico basada en Consistencia en Sistemas Dinámicos. |
| Módulo 4: Aplicaciones prácticas.                                                                                                                                                                                                              | 4.1.- Redes neuronales en la detección y diagnóstico de fallos.<br>4.2.- Sistemas de decisión.<br>4.3.- Control tolerante a fallos.                                                                                                                                                                                                              |

| Planificación            |                                                                               |                    |                                          |               |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas   | Competencias                                                                  | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral         | A4 A5 A10 A17 A30<br>A31 A33 A34 C3 C7                                        | 21                 | 30                                       | 51            |
| Prácticas de laboratorio | A1 A2 A3 A4 A5 A10<br>A17 A30 A31 A33<br>A34 B1 B2 B3 B4 B5<br>B6 B7 C1 C3 C7 | 21                 | 32                                       | 53            |



|                                                                                                                                   |                                                                               |    |    |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|
| Trabajos tutelados                                                                                                                | A1 A2 A3 A4 A5 A10<br>A17 A30 A31 A33<br>A34 B1 B2 B3 B4 B5<br>B6 B7 C1 C3 C7 | 9  | 24 | 33 |
| Prueba objetiva                                                                                                                   | A4 A10 A17 A30 A31<br>A33 A34 B1 B2 B5 B6<br>C1 C3                            | 3  | 0  | 3  |
| Atención personalizada                                                                                                            |                                                                               | 10 | 0  | 10 |
| (*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos |                                                                               |    |    |    |

| Metodologías             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías             | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Sesión magistral         | En las sesiones magistrales se desarrollarán los contenidos de la asignatura tanto a nivel teórico como práctico.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Prácticas de laboratorio | Estudio y utilización de un entorno de trabajo / lenguaje de programación que permita resolver diferentes problemas de Ingeniería mediante soluciones informáticas.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Trabajos tutelados       | En las sesiones magistrales y en las prácticas de laboratorio se plantearán diferentes problemas prácticos de mayor complejidad para su resolución como trabajo independiente por el alumno, tanto de forma individual unos como colectiva otros. En dicha resolución se fomenta la participación del alumno como herramienta de autoaprendizaje valorando su esfuerzo y sus resultados de cara a la valoración final de la asignatura. |
| Prueba objetiva          | Prueba escrita/práctica mediante ordenador utilizada para la evaluación del aprendizaje y la comprensión de los conceptos y metodologías aprendidas en la asignatura aplicadas a la resolución de un conjunto de preguntas o supuestos técnicos.                                                                                                                                                                                        |

| Atención personalizada   |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías             | Descripción                                                                                                                                                                                                                                      |
| Sesión magistral         | Tutorías para clarificar las dudas sobre los temas expuestos en clase de teoría, sobre el planteamiento o la resolución de los ejercicios de practicas de laboratorio y trabajos tutelados, o sobre cualquier ámbito relacionado con la materia. |
| Prácticas de laboratorio |                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Trabajos tutelados       |                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Evaluación               |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Metodologías             | Competencias                                                                  | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Calificación |
| Prácticas de laboratorio | A1 A2 A3 A4 A5 A10<br>A17 A30 A31 A33<br>A34 B1 B2 B3 B4 B5<br>B6 B7 C1 C3 C7 | Estudio y utilización de un lenguaje de programación que permita resolver diferentes problemas de Ingeniería mediante soluciones informáticas. Su realización y presentación ante el profesor será obligatoria para poder aprobar la asignatura, siendo evaluable hasta un máximo de un 20% de la nota final.                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 20           |
| Prueba objetiva          | A4 A10 A17 A30 A31<br>A33 A34 B1 B2 B5 B6<br>C1 C3                            | La prueba objetiva se dividirá en dos partes, una teórica y otra práctica, que tendrán el objetivo de comprobar si el alumno ha adquirido las competencias fijadas como objetivo de esta asignatura. Será necesario obtener al menos una nota mínima de 1.5 puntos en cada parte (max 3 puntos en cada parte) y haber presentado todas las prácticas y/o trabajos para poder aprobar la asignatura.                                                                                                                                                                                                    | 60           |
| Trabajos tutelados       | A1 A2 A3 A4 A5 A10<br>A17 A30 A31 A33<br>A34 B1 B2 B3 B4 B5<br>B6 B7 C1 C3 C7 | En las sesiones magistrales y en las prácticas de laboratorio se plantearán diferentes problemas prácticos de mayor complejidad para su resolución como trabajo independiente por el alumno, tanto de forma individual unos como colectiva otros. En dicha resolución se fomenta la participación del alumno como herramienta de autoaprendizaje valorando su esfuerzo y sus resultados de cara a la valoración final de la asignatura. Su realización y presentación ante el profesor será obligatoria para poder aprobar la asignatura, siendo evaluable hasta un máximo de un 20% de la nota final. | 20           |

| Observaciones evaluación |
|--------------------------|
|--------------------------|



## Fuentes de información

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- A.S. Boyer (2009). SCADA, Supervisory Control and Data Acquisition. ISA</li> <li>- Microsoft Press (). Visual Basic. Microsoft Press</li> <li>- Sergio Arboles (). Visual Basic a Fondo. Infor Books Ediciones</li> <li>- D. Bailey (2003). Practical Scada for Industry. Elsevier</li> <li>- Rodríguez Penin, Aquilino (2007). SISTEMAS SCADA GUIA PRACTICA . Marcombo, S.A</li> <li>- J. A. González (). El lenguaje de programación C#.</li> <li>- (). Material Web C#.</li> <li>- Castro, M (2007). Comunicaciones Industriales: Principios Básicos. UNED</li> <li>- Castro, M (2007). Comunicaciones Industriales: Sistemas Distribuidos y Aplicaciones. UNED</li> <li>- Rodríguez Penin, Aquilino (). Sistemas Scada. Marcombo, S.A.</li> <li>- Isermann, R. (1993). Fault diagnosis of machines via parameter estimation and knowledge processing.</li> <li>- Santos Tarrío (2004). Estudio de redes neuronales con Matlab.</li> <li>- Alma Yolanda Alanis, Edgar Nelson Sanchez (2006). Redes Neuronales. Prentice Hall</li> <li>- Martín del Río (2006). Redes neuronales y sistemas borrosos.</li> <li>- Blázquez Quintana (2003). Diagnóstico de fallos basado en el modelo de planta.</li> <li>- Chen J. and R.J. Patton (1999). Robust models-based fault diagnosis for dynamic systems. Kluwer academic Publishers</li> <li>- M. Blanke, M. Kinnaert, J. Lunze, M. Staroswiecki (2003). Diagnosis and Fault Tolerant Control. Springer</li> </ul> |
| <b>Complementaria</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática/770G01002

Informática Industrial/770G01025

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

### Asignaturas que continúan el temario

Robótica Industrial/770G01041

Control Avanzado/770G01042

Sistemas de Control Inteligente/770G01043

### Otros comentarios

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías