

Guía docente

330805 - II - Instrumentación Industrial

Última modificación: 07/07/2026

Unidad responsable: Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Manresa
Unidad que imparte: 750 - EMIT - Departamento de Ingeniería Minera, Industrial y TIC.
709 - DEE - Departamento de Ingeniería Eléctrica.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN DISEÑO Y GESTIÓN DE INSTALACIONES INDUSTRIALES (Plan 2026).
(Asignatura obligatoria).

Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 5.0 **Idiomas:** Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: Ribas Fargas, David

Otros: Ribas Fargas, David

CAPACIDADES PREVIAS

La asignatura es accesible y requiere únicamente nociones elementales de circuitos eléctricos (como la ley de Ohm y la distinción entre tensión y corriente). Solo es necesario tener un pensamiento lógico básico para interpretar datos y una actitud curiosa hacia el montaje de componentes y el entorno digital.

REQUISITOS

No se solicita ninguna asignatura llave bloqueante ni conocimientos previos de programación avanzada o electrónica compleja. Todo el contenido sobre sensores, tratamiento de señal e integración digital se explicará desde cero de forma guiada.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Se combinarán las siguientes estrategias de aprendizaje:

Clases teóricas: Sesiones dinámicas donde se expondrán los criterios de selección de sensores y protocolos (como IO-Link) basados en casos reales de plantas industriales.

Clases prácticas: Talleres de laboratorio donde se aprenderá a cablear bucles 4-20 mA, diagnosticar averías con instrumentación y aplicar filtros de datos digitales.

Proyecto de la asignatura: Trabajo en equipo para diseñar una cadena de medición real, conectando sensores físicos a una interfaz SCADA con alarmas y conexión a la nube.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

[M3.K2 - Conocimientos]: Describir el funcionamiento de los instrumentos de medida útiles para la automatización industrial y la monitorización del estado de los sistemas.

- Selección e instalación de instrumentación: Aprender a elegir y conectar sensores mecánicos, térmicos y eléctricos en entornos industriales. Se dominarán las señales de tensión y los bucles de corriente 4-20 mA desde cero.

- Integración digital y comunicaciones: Adquirir la habilidad de integrar la cadena de medición con PLCs, protocolos IO-Link y plataformas IoT en la nube. Todo el proceso se realizará de forma guiada y sin requerir programación avanzada.

[M3.S2 - Habilidades]: Determinar las necesidades de instrumentación de una instalación industrial para diagnosticar y predecir el estado del sistema.

- Tratamiento y calidad de los datos: Aplicar algoritmos sencillos de filtrado discreto (medias móviles, interpolaciones y eliminación de valores anómalos) para limpiar la señal. Esto permitirá analizar correctamente el comportamiento y la estabilidad del proceso.

- Supervisión y diagnóstico industrial: Diseñar pantallas SCADA configurando alarmas y consignas para la monitorización de la planta. El aprendizaje estará orientado al diagnóstico de averías y a las bases del mantenimiento predictivo.



HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	45,0	100.00

Dedicación total: 45 h

CONTENIDOS

Instrumentación industrial

Descripción:

La instrumentación industrial, del sensor físico al control digital, conecta el mundo real con la automatización y domina toda la cadena de medición. Esta asignatura capacitará a los estudiantes para seleccionar, instalar y mantener la instrumentación adecuada para cada entorno industrial. Desde los fundamentos de la metrología y el bucle 4-20 mA, hasta la integración con PLCs, IO-Link y sistemas IoT. La asignatura tendrá un enfoque práctico orientado a la diagnosis de averías, la calidad del dato y el mantenimiento predictivo en la Industria 4.0.

ÍNDICE DE LA ASIGNATURA

Módulo 1: Fundamentos de la Instrumentación

- 1.1. Estructura de los sistemas de medición
- 1.2. Variables de proceso y unidades
- 1.3. Características estáticas de los sensores
- 1.4. Errores estáticos de los sensores
- 1.5. Errores dinámicos de los sensores

Módulo 2: Comunicaciones Industriales

- 2.1. Conceptos básicos y señales de tensión
- 2.2. El bucle de corriente 4-20 mA
- 2.3. Comunicaciones digitales e IO-Link
- 2.4. Integración: Del PLC a la Nube
- 2.5. Bloque práctico (Prácticas)

Módulo 3: Tratamiento de Señal

- 3.1. Media Móvil
- 3.2. Mediana Móvil
- 3.3. Análisis de extremos
- 3.4. Análisis del cambio
- 3.5. Detección y eliminación de outliers
- 3.6. La interpolación
- 3.7. Medir la estabilidad

Módulo 4: Proyecto Práctico de Sensores Industriales

- 4.1. Sensores mecánicos, térmicos, de proceso y eléctricos
- 4.2. Conexión, tratamiento de señal, programación de sistemas SCADA, alarmas y consignas

Módulo 5: Seguridad en Sistemas Industriales

- 5.1. Capas de seguridad en entornos industriales
- 5.2. Redundancia

Objetivos específicos:

Diseñar y cablear bucles de corriente 4-20 mA y conexiones de sensores analógicos y digitales (IO-Link) en entornos industriales. Implementar algoritmos de filtrado discreto para limpiar señales y evaluar la estabilidad de un proceso. Configurar pantallas SCADA con alarmas y consignas para la supervisión y la diagnosis de averías en tiempo real. Aplicar técnicas de mantenimiento predictivo basadas en la condición (como el análisis de vibraciones y la termografía).

Actividades vinculadas:

Dossieres de problemas para cada módulo.

Práctica 1: Integración digital: del sensor al PLC y a la nube.

Práctica 2: Conexión, adquisición de datos y monitorización de un sensor de nivel.

Proyecto: Conexión, adquisición y diseño de un sistema SCADA con alarmas y consignas para un sensor industrial.

Dedicación: 90h

Grupo grande/Teoría: 40h

Actividades dirigidas: 10h

Aprendizaje autónomo: 40h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el [Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC](#).

Valoración de actividades y proyectos (40%): Se premiará el trabajo continuo mediante la nota del proyecto práctico integrador (20%) y los informes de laboratorio (20%).

2 Exámenes parciales (30% + 30%): Prueba conceptual y enfocada a la resolución de problemas prácticos y la selección de equipos industriales. Se requiere una nota mínima de 3.5 para aprobar la asignatura.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Se aplicará el código de buenas prácticas del centro para la supervisión de las actividades evaluables y exámenes, garantizando la autoría original y la regulación del uso de la inteligencia artificial.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Bentley, John P. Principles of measurement systems. 4th ed. New York: Pearson Prentice Hall, cop. 2005. ISBN 9780130430281.
- Creus Solé, Antonio. Instrumentación industrial [en línea]. 8a ed. Barcelona: Marcombo, 2011 [Consulta: 11/06/2026]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=9767. ISBN 9788426716682.
- Terry L.M. Bartelt. Industrial automated systems: instrumentation and motion control. 1a. Cengage Learning, 2010. ISBN 9781435488885.
- Morris, Alan S; Langari, Reza. Measurement and instrumentation: theory and application [en línea]. Waltham, MA: Academic Press, 2012 [Consulta: 11/06/2026]. Disponible a: <https://www-sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/monograph/9780123819604/measurement-and-instrumentation>. ISBN 0-12-381962-8.