

Guia docent

330805 - II - Instrumentació Industrial

Última modificació: 07/07/2026

Unitat responsable:	Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa		
Unitat que imparteix:	750 - EMIT - Departament d'Enginyeria Minera, Industrial i TIC. 709 - DEE - Departament d'Enginyeria Elèctrica.		
Titulació:	MÀSTER UNIVERSITARI EN DISSENY I GESTIÓ D'INSTAL·LACIONS INDUSTRIALS (Pla 2026). (Assignatura obligatòria).		
Curs: 2026	Crèdits ECTS: 5.0	Idiomes: Català	

PROFESSORAT

Professorat responsable: Ribas Fargas, David

Altres: Ribas Fargas, David

CAPACITATS PRÈVIES

L'assignatura és accessible i requereix únicament nocions elementals de circuits elèctrics (com la llei d'Ohm i la distinció entre tensió i corrent). Només cal tenir un pensament lògic bàsic per interpretar dades i una actitud curiosa cap al muntatge de components i l'entorn digital.

REQUISITS

No es demana cap assignatura clau bloquejant ni coneixements previs de programació avançada o electrònica complexa. Tot el contingut sobre sensors, tractament de senyal i integració digital s'explicarà des de zero de forma guiada.

METODOLOGIES DOCENTS

Es combinaran les següents estratègies d'aprenentatge:

Classes teòriques: Sessions dinàmiques on s'exposaran els criteris de selecció de sensors i protocols (com IO-Link) basats en casos reals de plantes industrials.

Classes pràctiques: Tallers de laboratori on s'aprendrà a cablejar bucles 4-20 mA, diagnosticar avaries amb instrumentació i aplicar filtres de dades digitals.

Projecte de l'assignatura: Treball en equip per dissenyar una cadena de mesura real, connectant sensors físics a una interfície SCADA amb alarmes i connexió al núvol.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

[M3.K2 - Coneixements]: Descriure el funcionament dels instruments de mesura útils per a l'automatització industrial i el monitoratge de l'estat dels sistemes.

- Selecció i instal·lació d'instrumentació: Aprendre a triar i connectar sensors mecànics, tèrmics i elèctrics en entorns industrials. Es dominaran els senyals de tensió i els bucles de corrent 4-20 mA des de zero.

- Integració digital i comunicacions: Adquirir l'habilitat d'integrar la cadena de mesura amb PLCs, protocols IO-Link i plataformes IoT al núvol. Tot el procés es farà de forma guiada i sense requerir programació avançada.

[M3.S2 - Habilitats]: Determinar les necessitats d'instrumentació d'una instal·lació industrial per diagnosticar i predir l'estat del sistema.

- Tractament i qualitat de la dada: Aplicar algorismes senzills de filtratge discret (mitjanes mòbils, interpolacions i eliminació de valors anòmals) per netejar el senyal. Això permetrà analitzar correctament el comportament i l'estabilitat del procés.

- Supervisió i diagnosi industrial: Dissenyar pantalles SCADA configurant alarmes i consignes per a la monitorització de la planta. L'aprenentatge estarà orientat a la diagnosi d'avaries i a les bases del manteniment predictiu.

HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	45,0	100.00

Dedicació total: 45 h

CONTINGUTS

Instrumentació industrial

Descripció:

La instrumentació industrial, del sensor físic al control digital, connecta el món real amb l'automatització i domina tota la cadena de mesura. Aquesta assignatura capacitarà els estudiants per seleccionar, instal·lar i mantenir la instrumentació adequada per a cada entorn industrial. Des dels fonaments de la metrologia i el bucle 4-20 mA, fins a la integració amb PLCs, IO-Link i sistemes IoT. L'assignatura tindrà un enfocament pràctic orientat a la diagnosi d'avaries, la qualitat de la dada i el manteniment predictiu en la Indústria 4.0.

ÍNDEX DE L'ASSIGNATURA:

Mòdul 1: Fonaments de la Instrumentació

- 1.1. Estructura dels sistemes de mesura
- 1.2. Variables de procés i unitats
- 1.3. Característiques estàtiques dels sensors
- 1.4. Errors estàtics dels sensors
- 1.5. Errors dinàmics dels sensors

Mòdul 2: Comunicacions Industrials

- 2.1. Conceptes bàsics i senyals de tensió
- 2.2. El bucle de corrent 4-20 mA
- 2.3. Comunicacions digitals i IO-Link
- 2.4. Integració: Del PLC al Núvol
- 2.5. Bloc pràctic (Pràctiques)

Mòdul 3: Tractament de Senyal

- 3.1. Mitjana Mòbil
- 3.2. Mediana Mòbil
- 3.3. Anàlisi d'extrems
- 3.4. Anàlisi del canvi
- 3.5. Detecció i eliminació d'outliers
- 3.6. La interpolació
- 3.7. Mesurar l'estabilitat

Mòdul 4: Projecte Pràctic de Sensors industrials

- 4.1. Sensors mecànics, tèrmics, de procés i elèctrics
- 4.2. Connexió, tractament de senyal, programació de sistemes SCADA, alarmes i consignes.

Mòdul 5: Seguretat en Sistemes Industrials

- 5.1. Capes de seguretat en entorns industrials
- 5.2. Redundància

Mòdul 6: Sensors per a instal·lacions elèctriques

Mòdul 7: Instrumentació intel·ligent

Objectius específics:

Dissenyar i cablejar bucles de corrent 4-20 mA i connexions de sensors analògics i digitals (IO-Link) en entorns industrials.

Implementar algorismes de filtratge discret per netejar senyals i avaluar l'estabilitat d'un procés.

Configurar pantalles SCADA amb alarmes i consignes per a la supervisió i la diagnosi d'avaries en temps real.

Aplicar tècniques de manteniment predictiu basades en la condició (com l'anàlisi de vibracions i la termografia).

Activitats vinculades:

Dossiers de problemes per a cada mòdul.

Pràctica 1: Integració digital: del sensor al PLC i al núvol.

Pràctica 2: Connexió, adquisició de dades i monitorització d'un sensor de nivell.

Projecte: Connexió, adquisició i disseny d'un sistema SCADA amb alarmes i consignes per a un sensor industrial.

Dedicació: 90h

Grup gran/Teoria: 40h

Activitats dirigides: 10h

Aprenentatge autònom: 40h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Qualsevol acte de frau acadèmic, plagis, ús o tinença a l'abast de mitjans no autoritzats en qualsevol activitat d'avaluació comportarà la qualificació de zero (0) en la prova o lliurament afectat. A més, d'acord amb la normativa de la Universitat, la possible derivació dels fets per a l'obertura d'un expedient disciplinari implicarà que l'assignatura quedi en l'estat provisional de "pendent d'avaluació" fins a la resolució de l'expedient. La gestió d'aquestes incidències es desplega d'acord amb el [Marc d'actuació per a la integritat acadèmica en l'avaluació de la UPC](#).

Valoració d'activitats i projectes (40%): Es premiarà el treball continu mitjançant la nota del projecte pràctic integrador (20%) i els informes de laboratori (20%).

2 Exàmens parcials (30% + 30%): Prova conceptual i enfocada a la resolució de problemes pràctics i la selecció d'equips industrials. Es requereix una nota mínima de 3.5 per aprovar l'assignatura.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

S'aplicarà el codi de bones pràctiques del centre per a la supervisió de les activitats avaluable i exàmens, garantint l'autoria original i la regulació de l'ús de la intel·ligència artificial.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Bentley, John P. Principles of measurement systems. 4th ed. New York: Pearson Prentice Hall, cop. 2005. ISBN 9780130430281.
- Creus Solé, Antonio. Instrumentación industrial [en línia]. 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 línia]. 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.