



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT  
**INSTRUMENTACIÓ INDUSTRIAL**

Coordinació: COLELL PONS, FRANCESC

Any acadèmic 2023-24

## Informació general de l'assignatura

|  |  |        |             |            |
|--|--|--------|-------------|------------|
| <b>Denominació</b>   | INSTRUMENTACIÓ INDUSTRIAL  |        |             |            |
| <b>Codi</b>  | 102126   |        |             |            |
| <b>Semestre d'impartició</b>   | 2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA  |        |             |            |
| <b>Caràcter</b>  | Grau/Màster  | Curs   | Caràcter    | Modalitat  |
|  | Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica                                       | 3      | OBLIGATÒRIA | Presencial |
| <b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>  | 6  |        |             |            |
| <b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>  | <b>Tipus d'activitat</b>   | PRALAB | PRAULA      | TEORIA     |
|  | <b>Nombre de crèdits</b>   | 0.4    | 2.6         | 3          |
|  | <b>Nombre de grups</b>   | 1      | 1           | 1          |
| <b>Coordinació</b>   | COLELL PONS, FRANCESC  |        |             |            |
| <b>Departament/s</b>   | ENGINYERIA INDUSTRIAL I DE L'EDIFICACIÓ  |        |             |            |
| <b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b> | 5 % presencials<br>35 % no presencials<br>60 % treball autònom                               |        |             |            |
| <b>Informació important sobre tractament de dades</b>  | Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.                                |        |             |            |
| <b>Idioma/es d'impartició</b>  | Idioma Percentatge d'ús<br>Català 50 %<br>Castellà 30 %<br>Anglès 20 %                       |        |             |            |
| <b>Distribució de crèdits</b>  | 66 % de continguts teòrics<br>17 % d'activitats a l'aula<br>17 % de pràctiques de laboratori |        |             |            |

| Professor/a (s/es)    | Adreça electrònica professor/a (s/es) | Crèdits impartits pel professorat | Horari de tutoria/lloc |
|-----------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| COLELL PONS, FRANCESC | francesc.colell@udl.cat               | 6                                 |                        |

## Informació complementària de l'assignatura

Aquesta assignatura pretén que l'alumne adquireixi competències en l'anàlisi i estudi de d'instrumentació industrial associada als processos industrials, la seva normativa vigent i les seves aplicacions. De fet, en tota activitat industrial existeix la necessitat de mesurar, controlar i monitoritzar el funcionament dels processos, per tant hi ha una necessitat de personal especialitzat en la instrumentació industrial.

Per aconseguir superar amb èxit les avaluacions, es recomana l'assistència i participació activa de l'alumne a les classes presencials.

S'han de tenir els coneixements d'anàlisi i desenvolupament de circuits electrònics, tant analògics com digitals. Per aquest motiu es recomana haver cursat les assignatures de segon curs: fonaments d'enginyeria electrònica, automatització industrial i fonaments d'enginyeria elèctrica.

Es podran trobar materials didàctics al Campus Virtual: <http://cv.udl.cat>

La utilització del Campus Virtual és fonamental per accedir als recursos de l'assignatura, a les notificacions sobre les dates de lliurament d'exercicis, agenda de sessions i finalment el lliurament de pràctiques i proves d'avaluació.

## Objectius acadèmics de l'assignatura

Es pretén que l'alumne:

- Adquireixi competències en l'anàlisi i estudi de la instrumentació industrial associada als processos industrials, la seva normativa vigent i les seves aplicacions.
- Disposi de la capacitat per a analitzar i decidir quin tipus de sensor és el més convenient quan es desitja mesurar, controlar i/o monitoritzar el funcionament dels processos industrials.

## Competències

### Competències transversals:

- **EPS1.** Capacitat de resolució de problemes i elaboració i defensa d'arguments dins de l'àrea d'estudis.
- **EPS2.** Capacitat de recollir i interpretar dades rellevants, dins de l'àrea d'estudi, per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

### Competències específiques:

- **GEEIA25.** Coneixement i capacitat per al modelatge i simulació de sistemes.
- **GEEIA26.** Coneixements de regulació automàtica i tècniques de control i la seva aplicació a l'automatització industrial.

- **GEEIA27.** Coneixements de principis i aplicacions dels sistemes robotitzats.
- **GEEIA29.** Capacitat per dissenyar sistemes de control i automatització industrial.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

Normativa d'instrumentació industrial:

- ISA S5.1, codis i simbologia.
- ISA S5.2, diagrames de lògica binària.
- ISA S5.3, símbols gràfics pel control.
- ISA S5.4, diagrames de llaç d'instruments.
- ISA S5.5, símbols gràfics per a la monitorització.
- Simbologia SAMA.

Diagrames de flux i plànols d'instrumentació.

Norma EN 60617. Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT).

Fonaments bàsics per a instruments de mesura.

Els diferents tipus de sensors:

- Sensors potenciomètrics.
- Galgues extensiomètriques.
- Sensors de temperatura de resistència metàl·lica (RTD).
- Termistors.
- Fotoresistències i altres sensors resistius.
- Capacitius.
- Inductius.
- Electromagnètics.
- Sensors d'efecte Hall.
- Termoparells, piezoelèctrics i piroelèctrics.
- Optoelectrònics.
- Sensors d'ultrasons.
- Sensors de fibra òptica.
- Biosensors.
- Microsensors.

Exemple d'aplicacions amb detectors.

Criteris per a la selecció de sensors.

## Eixos metodològics de l'assignatura

Les activitats presencials :

- **Pràctiques de laboratori:** es munten circuits electrònics amb detectors reals per a comprovar el comportament de la instrumentació industrial.

Les activitats no presencials es divideixen en dos parts, que es complementen:

- **Classes magistrals:** a les classes de teoria s'introdueixen els conceptes i resultats teòrics més rellevants il·lustrant-los amb exemples i exercicis.
- **Problemes:** es resolen exercicis de dificultat gradual per a consolidar els conceptes i les nocions desenvolupades en les classes de teoria.

Les tasques no presencials seran les següents:

- **Imatges dels apunts del professor:** en l'apartat de recursos del Campus Virtual es penjaran les imatges

dels apunts del professor, que incorporen anotacions i textos ressaltats respecte als apunts de l'alumne.

- **Videoconferències:** amb la finalitat de descriure els apunts, resoldre dubtes i respondre consultes.
- **Activitats no presencials:** s'afegiran activitats al Campus Virtual amb la finalitat de poder avaluar el 10% en substitució dels exercicis que es lliuraven personalment.

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

| Ordre | Contingut  | Dedicació (hores)                           |
|-------|--|---|
| 1     | Presentació + Introducció + Norma UNE + Document de projectes d'instrumentació industrial. | 2 classe<br>3 treball autònom               |
| 2     | Normativa d'identificació (S5.5 + S5.1) + Exercicis  | 1 classe + 1 exercicis<br>3 treball autònom |
| 3     | Normativa d'identificació (S5.1 + S5.3) + Exercicis.                                       | 1 classe + 1 exercicis<br>3 treball autònom |
| 4     | Diagrames de llaç (S5.4) + Exercicis.  | 1 classe + 1 exercicis<br>3 treball autònom |
| 5     | Normativa de diagrames lògics (S5.2) + Exercicis.  | 1 classe + 1 exercicis<br>3 treball autònom |
| 6     | Diagrama de tubs i instrumentació (DTI) + Exercicis.                                       | 1 classe + 1 exercicis<br>3 treball autònom |
| 7     | Simbologia SAMA + Exercicis.   | 1 classe + 1 exercicis<br>3 treball autònom |
| 8     | Norma EN 60617. Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT) + Exercicis                 | 1 classe + 1 exercicis<br>3 treball autònom |
| 9     | Fonaments bàsics dels sensors + Sensors potenciomètrics.                                   | 2 classe<br>3 treball autònom               |
| 10    | Galgues extensiomètriques + Exercicis.   | 2 classe + 2 pràctica<br>6 treball autònom  |
| 11    | Fotoresistències + Altres sensors resistius.   | 2 classe<br>3 treball autònom               |
| 12    | Sensors de temperatura de resistència metàl·lica (RTD) + Termistors.                       | 2 classe<br>3 treball autònom               |
| 13    | Pràctica de la fotoresistència   | 2 pràctiques                                |
| 14    | Termoparells + Exercicis.  | 1 classe + 1 exercicis<br>3 treball autònom |
| 15    | Pràctica de la RTD.  | 2 pràctiques                                |
| 16    | Sensors piezoelèctrics + Sensors d'ultrasons + Exercicis.                                  | 1 classe + 1 exercicis<br>3 treball autònom |
| 17    | Pràctica del Termistor.  | 2 pràctiques                                |
| 18    | Sensors capacitius + Sensors inductius.  | 2 classe<br>3 treball autònom               |
| 19    | Pràctica del sensor Inductiu.  | 2 pràctiques                                |

|    |  |   |
|----|--|---|
| 20 | Sensors electromagnètics + Exercicis.              | 1 classe + 1 exercicis<br>3 treball autònom |
| 21 | Sensors d'efecte Hall + Exercicis.                 | 1 classe + 1 exercicis<br>3 treball autònom |
| 22 | Sensors piroelèctrics + Exercicis.                 | 1 classe + 1 exercicis<br>3 treball autònom |
| 23 | Sensors optoelectrònics + Exercicis.               | 1 classe + 1 exercicis<br>3 treball autònom |
| 24 | Sensors de fibra òptica + Exercicis.               | 1 classe + 1 exercicis<br>3 treball autònom |
| 25 | Biosensors + Exercicis.                            | 1 classe + 1 exercicis<br>3 treball autònom |
| 26 | Microsensors + Exercicis.                          | 1 classe + 1 exercicis<br>3 treball autònom |
| 27 | Criteris per a la selecció de sensors + Exercicis. | 1 classe + 1 exercicis<br>3 treball autònom |

## Sistema d'avaluació

La puntuació total es desglossa de la següent manera:

- 9a setmana, parcials: PA1 examen teòric que puntuarà un 40 % = 15 % test + 25 % exercicis.
- 16a setmana, exàmens: PA2, examen teòric que puntuarà un 40 % = 15 % test + 25 % exercicis.
- 16a setmana: Tasques realitzades que puntaran un 20 % = 10 % pràctiques + 10 % activitats de classe.

NOTA: per a poder aplicar la puntuació de les tasques realitzades cal que l'alumne hagi obtingut una puntuació igual o superior al 40 % sumant PA1 + PA2.

- 19a setmana, activitats de recuperació: examen teòric de recuperació que puntuarà un 100 % = 50 % test + 50 % exercicis.

## Bibliografia i recursos d'informació

### APUNTS DE L'ASSIGNATURA.

#### NORMES:

- "Instrumentation Symbols and Identification", ANSI/ISA-S5.1, 1984 (R1986).
- "Binary Logic Diagrams for Process Operations", ANSI/ISA-S5.2, 1976 (R1981).
- "Graphic Symbols for Distributed Control/Shared Display Instrumentation, Logic, and Computer Systems", ANSI/ISA-S5.3, 1983.
- "Instrument Loop Diagrams", ANSI/ISA-S5.4, 1976 (R1991).
- "Graphic Symbols for Process Displays", ANSI/ISA-S5.5, 1985 (R1986).
- "SIMBOLOGIA SAMA ", ING. QUIRINO JIMENEZ DOMINGUEZ.
- "REBT – REGLAMENTO ELECTROTECNICO DE BAJA TENSIÓN", AENOR.

#### LLIBRES:

ISBN: 978-9942-8603-7-8.

**Títol:** FUNDAMENTOS BASICOS DE INSTRUMENTACION Y CONTROL (1ª edició, 2017).

**Autors:** Marllelis del Valle Gutiérrez Hinestroza; Sadi Armando Iturralde Kure.

**Editorial:** UPSE.

**ISBN(13):** 9788497321662

**Títol:** INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA (1ª)

**Autors:** Grillo Ortega, Gustavo Jacinto; Ferrero Martín, Francisco Javier; Campo Rodríguez, Juan Carlos; Álvarez Antón, Juan Carlos ;Pérez García, Miguel Ángel.

**Editorial:** THOMSON PARANINFO,S.A.

**ISBN(13):** 9788426713612

**Títol:** INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL (7ª)

**Autor:** Creus Solé, Antonio.

**Editorial:** MARCOMBO, S.A.

**ISBN(13):** 9788426713445

**Títol:** SENSORES Y ACONDICIONADORES DE SEÑAL (4ª)

**Autor:** Pallàs Areny, Ramon;

**Editorial:** MARCOMBO, S.A.