



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE  
**INSTRUMENTACIÓN  
INDUSTRIAL**

Coordinación: COLELL PONS, FRANCESC

Año académico 2021-22

## Información general de la asignatura

|  |   |        |             |            |
|--|---|--------|-------------|------------|
| <b>Denominación</b>  | INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL  |        |             |            |
| <b>Código</b>  | 102126  |        |             |            |
| <b>Semestre de impartición</b>   | 2o Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA  |        |             |            |
| <b>Carácter</b>  | Grado/Máster  | Curso  | Carácter    | Modalidad  |
|  | Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática   | 3      | OBLIGATORIA | Presencial |
| <b>Número de créditos de la asignatura (ECTS)</b>  | 6   |        |             |            |
| <b>Tipo de actividad, créditos y grupos</b>  | <b>Tipo de actividad</b>  | PRALAB | PRAULA      | TEORIA     |
|  | <b>Número de créditos</b>   | 0.4    | 2.6         | 3          |
|  | <b>Número de grupos</b>   | 1      | 1           | 1          |
| <b>Coordinación</b>  | COLELL PONS, FRANCESC   |        |             |            |
| <b>Departamento/s</b>  | INFORMATICA E INGENIERIA INDUSTRIAL   |        |             |            |
| <b>Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante</b> | 5 % presenciales<br>35 % no presenciales<br>60 % trabajo autónomo                                 |        |             |            |
| <b>Información importante sobre tratamiento de datos</b>   | Consulte <a href="#">este enlace</a> para obtener más información.                                |        |             |            |
| <b>Idioma/es de impartición</b>  | Idioma Porcentaje de uso<br>Catalán 50 %<br>Castellano 30 %<br>Inglés 20 %                        |        |             |            |
| <b>Distribución de créditos</b>  | 66 % de contenidos teóricos<br>17 % de actividades en el aula<br>17 % de prácticas de laboratorio |        |             |            |

| Profesor/a (es/as)    | Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as) | Créditos impartidos por el profesorado | Horario de tutoría/lugar |
|-----------------------|---|--|--------------------------|
| COLELL PONS, FRANCESC | francesc.colell@udl.cat                   | 6                                      |                          |

## Información complementaria de la asignatura

Esta asignatura pretende que el alumno adquiera competencias en el análisis y estudio de la instrumentación industrial asociada a los procesos industriales, su normativa vigente y sus aplicaciones. De hecho, en toda actividad industrial existe la necesidad de medir, controlar y monitorizar el funcionamiento de los procesos, por lo tanto hay una necesidad de personal especializado en la instrumentación industrial.

Para conseguir superar con éxito las evaluaciones, se recomienda la asistencia y participación activa del alumno a las clases presenciales.

Se tienen que tener los conocimientos de análisis y desarrollos de circuitos electrónicos, tanto analógicos como digitales. Por este motivo se recomienda haber cursado las asignaturas de segundo curso: fundamentos de ingeniería electrónica, automatización industrial y fundamentos de ingeniería eléctrica.

Se podrán encontrar materiales didácticos al Campus Virtual: <http://cv.udl.cat>

La utilización del Campus Virtual es fundamental para acceder a los recursos de la asignatura, a las notificaciones sobre los datos de entrega de ejercicios, agenda de sesiones y finalmente la entrega de prácticas y pruebas de evaluación.

## Objetivos académicos de la asignatura

Se pretende que el alumno:

- Adquiera competencias en el análisis y estudio de la instrumentación industrial asociada a los procesos industriales, su normativa vigente y sus aplicaciones.
- Disponga de la capacidad para analizar y decidir qué tipo de sensor es el más conveniente cuando se desea medir, controlar y/o monitorizar el funcionamiento de los procesos industriales.

## Competencias

### Competencias transversales

- **EPS1.** Capacidad de resolución de problemas y elaboración y defensa de argumentos dentro de su área de estudios.
- **EPS2.** Capacidad de recoger e interpretar datos relevantes, dentro del área de estudio, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

### Competencias específicas

- **GEEIA25.** Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.
- **GEEIA26.** Conocimientos de regulación automática y técnicas de control y su aplicación a la automatización industrial.
- **GEEIA27.** Conocimientos de principios y aplicaciones de los sistemas robotizados.

- **GEEIA29.** Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.

## Contenidos fundamentales de la asignatura

Normativa de instrumentación industrial:

- ISA S5.1, códigos y simbología.
- ISA S5.2, diagramas de lógica binaria.
- ISA S5.3, símbolos gráficos para el control.
- ISA S5.4, diagramas de lazo de instrumentos.
- ISA S5.5, símbolos gráficos para la monitorización.
- Simbología SAMA.

Diagramas de flujo y planos de instrumentación.

Norma EN 60617. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).

Fundamentos básicos para instrumentos de medida.

Los diferentes tipos de sensores:

- Sensores potenciométricos.
- Galgas extensiométricas.
- Sensores de temperatura de resistencia metálica (RTD).
- Termistores.
- Fotorresistencias y otros sensores resistivos.
- Capacitivos.
- Inductivos.
- Electromagnéticos.
- Sensores de efecto Hall.
- Termopares, piezoeléctricos y piroeléctricos.
- Optoelectrónicos.
- Sensores de ultrasonidos.
- Sensores de fibra óptica.
- Biosensores.
- Microsensores.

Ejemplos de aplicaciones con detectores.

Criterios para la selección de sensores.

## Ejes metodológicos de la asignatura

Las actividades presenciales:

- **Prácticas de laboratorio:** se montan circuitos electrónicos con detectores reales para comprobar el comportamiento de la instrumentación industrial.

Las actividades no presenciales se dividen en dos partes que se complementan:

- **Clases Magistrales:** en las clases de teoría se introducen los conceptos y resultados teóricos más relevantes ilustrándolos con ejemplos y ejercicios.
- **Problemas:** se resuelven ejercicios de dificultad gradual para consolidar los conceptos y las nociones desarrolladas en las clases de teoría.

Las tareas no presenciales serán las siguientes:

- **Imágenes de los apuntes del profesor:** en el apartado de recursos del Campus Virtual se dejarán las imágenes de los apuntes del profesor, que incorporan anotaciones y textos resaltados respecto a los apuntes del alumno.
- **Videoconferencias:** con la finalidad de describir los apuntes, resolver dudas y responder consultas.
- **Actividades no presenciales:** se añadirán actividades en el Campus Virtual con la finalidad de poder evaluar el 10% en sustitución de los ejercicios que se entregaban personalmente.

## Plan de desarrollo de la asignatura

| Orden | Contenido   | Dedicación (horas)                           |
|-------|---|--|
| 1     | Presentación + Introducción + Norma UNE + Documento de proyectos de instrumentación industrial. | 2 clase<br>3 trabajo autónomo                |
| 2     | Normativa de identificación (S5.5 + S5.1) + Ejercicios  | 1 clase + 1 ejercicios<br>3 trabajo autónomo |
| 3     | Normativa de identificación (S5.1 + S5.3) + Ejercicios.   | 1 clase + 1 ejercicios<br>3 trabajo autónomo |
| 4     | Diagramas de lazo (S5.4) + Ejercicios.  | 1 clase + 1 ejercicios<br>3 trabajo autónomo |
| 5     | Normativa de diagramas lógicos (S5.2) + Ejercicios.   | 1 clase + 1 ejercicios<br>3 trabajo autónomo |
| 6     | Diagrama de tubos e instrumentación (DTI) + Ejercicios.   | 1 clase + 1 ejercicios<br>3 trabajo autónomo |
| 7     | Simbología SAMA + Ejercicios.   | 1 clase + 1 ejercicios<br>3 trabajo autónomo |
| 8     | Norma EN 60617. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) + Ejercicios                   | 1 clase + 1 ejercicios<br>3 trabajo autónomo |
| 9     | Fundamentos básicos de los sensores + Sensores potenciómetricos.                                | 2 clase<br>3 trabajo autónomo                |
| 10    | Galgas extensiométricas + Ejercicios.   | 2 clase + 2 prácticas<br>6 trabajo autónomo  |
| 11    | Fotoresistencias + Otros sensores resistivos.   | 2 clase<br>3 trabajo autónomo                |
| 12    | Sensores de temperatura de resistencia metálica (RTD) + Termistores.                            | 2 clase<br>3 trabajo autónomo                |
| 13    | Práctica de la Fotoresistencia  | 2 prácticas                                  |
| 14    | Termopares + Ejercicios.  | 1 clase + 1 ejercicios<br>3 trabajo autónomo |
| 15    | Práctica de la RTD.   | 2 prácticas                                  |
| 16    | Sensores piezoeléctricos + Sensores de ultrasonidos + Ejercicios.                               | 1 clase + 1 ejercicios<br>3 trabajo autónomo |
| 17    | Práctica del Termistor.   | 2 prácticas                                  |
| 18    | Sensores capacitivos + Sensores inductivos.   | 2 clase<br>3 trabajo autónomo                |
| 19    | Práctica del sensor Inductivo.  | 2 prácticas                                  |

|    |   |  |
|----|---|--|
| 20 | Sensores electromagnéticos + Ejercicios.              | 1 clase + 1 ejercicios<br>3 trabajo autónomo |
| 21 | Sensores de efecto Hall + Ejercicios.                 | 1 clase + 1 ejercicios<br>3 trabajo autónomo |
| 22 | Sensores piroeléctricos + Ejercicios.                 | 1 clase + 1 ejercicios<br>3 trabajo autónomo |
| 23 | Sensores optoelectrónicos + Ejercicios.               | 1 clase + 1 ejercicios<br>3 trabajo autónomo |
| 24 | Sensores de fibra óptica + Ejercicios.                | 1 clase + 1 ejercicios<br>3 trabajo autónomo |
| 25 | Biosensores + Ejercicios.                             | 1 clase + 1 ejercicios<br>3 trabajo autónomo |
| 26 | Microsensores + Ejercicios.                           | 1 clase + 1 ejercicios<br>3 trabajo autónomo |
| 27 | Criterios para la selección de sensores + Ejercicios. | 1 clase + 1 ejercicios<br>3 trabajo autónomo |

## Sistema de evaluación

La puntuación total se desglosa de la siguiente manera:

- 9ª semana, parciales: PA1 examen teórico que puntuará un 40 % = 15 % test + 25 % ejercicios.
- 16ª semana, exámenes: PA2, examen teórico que puntuará un 40 % = 15 % test + 25 % ejercicios.
- 16ª semana: Trabajos realizados que puntuarán un 20 % = 10 % prácticas + 10 % actividades de clase.

NOTA: para poder aplicar la puntuación de los trabajos realizados es necesario que el alumno haya obtenido una puntuación igual o superior al 40 % sumando PA1 + PA2.

- 19ª semana, actividades de recuperación: examen teórico de recuperación que puntuará un 100 % = 50 % test + 50 % ejercicios.

## Bibliografía y recursos de información

APUNTES DE LA ASIGNATURA

NORMAS:

- "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 TENSION", AENOR.

LIBROS:

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

**Título:** FUNDAMENTOS BASICOS DE INSTRUMENTACION Y CONTROL (1ª edición, 2017).

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

**Editorial:** UPSE.

**ISBN(13):** 9788497321662

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

**Autores:** 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

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

**Autor:** Creus Solé, Antonio.

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

**ISBN(13):** 9788426713445.

**Título:** SENSORES Y ACONDICIONADORES DE SEÑAL (4ª).

**Autor:** Pallàs Areny, Ramon.

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