



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE **INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL**

Coordinación: CLARIA SANCHO, FRANCISCO

Año académico 2017-18

Información general de la asignatura

Denominación	INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL			
Código	14542			
Semestre de impartición	2o Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA			
Carácter	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
	Máster Universitario en Ingeniería Industrial	2	OPTATIVA	Presencial
Número de créditos ECTS	6			
Grupos	1GG			
Créditos teóricos	3			
Créditos prácticos	3			
Coordinación	CLARIA SANCHO, FRANCISCO			
Departamento/s	INFORMATICA I ENGINYERIA INDUSTRIAL			
Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante	(40%) 60 horas presenciales (60%) 90 horas trabajo autónomo			
Información importante sobre tratamiento de datos	Consulte este enlace para obtener más información.			
Idioma/es de impartición	Idioma Porcentaje de uso Castellano 20% Inglés 50% Catalán 30%			
Distribución de créditos	1 ECTS equivale a 10 horas de clase presencial + 15 horas de trabajo autónomo			
Horario de tutoría/lugar	Despacho 1.06, EPS			

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica profesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
CLARIA SANCHO, FRANCISCO	claria@diei.udl.cat	0	
RIBO PABLO, JOSE	jribo@diei.udl.cat	6	concertar por e-mail

Información complementaria de la asignatura

Se pretende que la adquisición de conocimientos aplicados a la instrumentación complementen la formación en automatización y control ya estudiados en otras asignaturas del grado y del máster, dentro del contexto de la tecnología electrónica.

Dado que la instrumentación industrial avanzada se encuentra muy ligada con la electrónica y la tecnología de control, se trataría de que el futuro máster ingeniero industrial adquiriera competencias en el control de procesos mediante la solución de problemas organizados en sesiones prácticas que se justificaran teóricamente para facilitar la comprensión de una amplia variedad de conceptos difíciles de asimilar completamente mediante las exposiciones teóricas habituales.

En esta asignatura adquiere especial importancia la experimentación y el diseño de prototipos reales. Como medio de soporte se utilizarán publicaciones reconocidas en el ámbito de la instrumentación, así como manuales de fabricante y hojas técnicas de los componentes.

PRACTICAS EPS

Es **OBLIGATORIO** que los estudiantes traigan los siguientes equipos de protección individual (EPI) a las prácticas docentes.

- Bata de laboratorio azul UdL unisex
- Gafas de protección
- Guantes de protección mecánica

Pueden adquirirse a través de la tienda Údels de la UdL:

C/ Jaume II, 67 bajos
Centro de Culturas y Cooperación Transfronteriza

<http://www.publicacions.udl.cat/>

El uso otros equipos de protección (por ejemplo tapones auditivos, mascarillas respiratorias, guantes de riesgo químico o eléctrico, etc.) dependerá del tipo de práctica a realizar. En este caso, el personal docente responsable informará sobre la necesidad de la utilización de EPI's específicos.

No traer los EPI's descritos o no cumplir las normas de seguridad generales que se detallan debajo comporta que el estudiante no pueda acceder a los laboratorios o tenga que salir de los mismos. La no realización de las prácticas docentes por este motivo comporta las **consecuencias en la evaluación** de la asignatura que se

describen en esta guía docente.

NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- Mantener el lugar de realización de las prácticas limpio y ordenado. La mesa de trabajo tiene que quedar libre de mochilas, carpetas, abrigos...
- En el laboratorio no se puede ir con pantalones cortos ni faldas cortas.
- Llevar calzado cerrado y cubierto durante la realización de las prácticas.
- Llevar el pelo largo siempre recogido.
- Mantener las batas abrochadas para protegerse frente salpicaduras y derramamientos de sustancias químicas.
- No llevar pulseras, colgantes o mangas anchas que puedan ser atrapados por los equipos, montajes...
- Evitar llevar lentes de contacto, puesto que el efecto de los productos químicos es mucho más grande si se introducen entre la lente de contacto y la córnea. Se puede adquirir uno cubre-gafas de protección.
- No comer ni beber dentro del laboratorio.
- Está prohibido fumar dentro de los laboratorios.
- Lavarse las manos siempre que se tenga contacto con algún producto químico y antes de salir del laboratorio.
- Seguir las instrucciones del profesor y de los técnicos de laboratorio y consultar cualquier duda sobre seguridad.

Para mayor información se puede consultar el manual de acogida del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UdL que se encuentra en: <http://www.sprl.udl.cat/alumnes/index.html>

Objetivos académicos de la asignatura

Aunque se trata de una asignatura optativa en el máster, el ejercicio de Ingeniero Industrial, en sus diversos ámbitos, se encuentra muy ligada a la medida real de variables físicas, el acondicionamiento de señales y su aplicación sobre los mecanismos de actuación.

Los futuros técnicos superiores a través del curso serán capaces de:

- **Conocer** los principios físicos del funcionamiento de una amplia variedad de transductores, de los sistemas de acondicionamiento de la señal, los elementos finales de control y saberlos utilizar.
- **Adquirir** la habilidad para diseñar e interpretar sistemas de instrumentación según la normativa técnica aplicable y los manuales técnicos de los fabricantes.
- **Adquirir** la habilidad para la realización de mediciones correctas, cálculos consistentes, y redactar de informes técnicos estructurados correctamente (según normativa UNE) con conclusiones claras y rigurosas.
- **Adquirir** la habilidad necesaria manejando la bibliografía, las publicaciones, la documentación técnica y las especificaciones de los fabricantes de sistemas de instrumentación.
- **Conocer** las características de los sistemas en tiempo real y su aplicación para la resolución de problemas.

Competencias

Competencias Generales según Orden CIN / 311/2009 y criterios EPS

- **CG3** Capacidad de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- **CG4** Capacidad de concebir, diseñar e implementar proyectos y/o aportar soluciones nuevas, utilizando herramientas propias de la ingeniería.
- **CG13** Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

Competencias Específicas según Orden CIN / 311/2009

- **CE7** Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.
- **CE8** Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.

Competencias transversales aprobadas por la Comisión Plenaria de los Grados de Ingeniería Industrial, Ingeniería Informática e Ingeniería de la Edificación, reunida el 16 de Junio de 2008.

- **CT1** Tener una correcta expresión oral y escrita.
- **CT2** Dominar una lengua extranjera.

Contenidos fundamentales de la asignatura

TEMA 1

- Medida de magnitudes físicas.
- Técnicas especializadas para el acondicionamiento de señales.
- Definiciones clásicas en instrumentación: precisión, repetibilidad, zonas muertas, histéresis.
- Instrumentación virtual.

TEMA 2

- Conversión A / D y D / A.
- Caracterización de los procesos.
- Adquisición de datos. Arquitectura. Instrumentación virtual.
- Adquisición de datos. Aplicaciones reales. Aplicaciones a circuitos de filtrado analógico y digital.
- Aislamiento de señales con elementos ópticos o galvánicos. Elementos de protección y multiplexado.

TEMA 3

- Fundamentos de la física y de su aplicación a las tecnologías de preparación de materiales para la construcción de sensores.
- Dispositivos de medición, transductores, sensores pasivos y captadores. Clasificación de los sensores (Activos, pasivos, analógicos, digitales, discretos, inteligentes, integrados). Variables físicas y su acondicionamiento, temperatura, presión, caudal, nivel, movimiento y distancias. magnitudes eléctricas normalizadas según organismos como IEC, IEEE, ISO, ISA o DIN. elementos normalizados de los sistemas de medida (patrones, calibración de instrumentos de medición y trazabilidad)

TEMA 4

- Sensores industriales, resistivos, de reactancia variable, sensores generadores, amplificación, linealización y transmisión de señales. Detectores inductivos, capacitivos, ultrasónicos, piezoeléctricos, fotoeléctricos y fibras ópticas.
- Estrategias de medición de señales débiles. Señales bioeléctricas.
- Circuitos de amplificación. Elementos finales de control. Válvulas y actuadores mecánicos, neumáticos, hidráulicos y eléctricos.

TEMA 5

- Sistemas de instrumentación modulados (amplitud, frecuencia o fase). Banda base y desplazamiento del

espectro. Eliminación de los defectos DC. multiplicadores analógicos. Lazos PID en tiempo real. Especificaciones en tiempo y frecuencia. Sintonía de los controladores.

- Estrategias de medición de señales débiles. Señales bioeléctricas.

TEMA 6

- Buses de instrumentación y circuitos de interfase. Aplicación de la teoría electromagnética.
- Compatibilidad electromagnética. Interferencias. Problemas de los sistemas operativos convencionales. Sistemas de operación, control y supervisión de procesos en tiempo real.

Ejes metodológicos de la asignatura

- **Clases magistrales:** En las clases magistrales se exponen los contenidos y servicios de la asignatura por parte de los profesores sin la participación activa de los alumnos.
- **Coloquios:** Consisten en actividades de intercambio de opiniones entre los alumnos bajo la dirección del profesor.
- **Trabajo en grupo:** Actividad de aprendizaje que se realizará mediante la colaboración entre los miembros de un grupo.
- **Trabajo escrito:** Actividad consistente en la presentación de un documento escrito.
- **Aprendizaje basado en problemas:** Como método de promover el aprendizaje a partir de problemas seleccionados de la vida real.
- **Resolución de problemas:** En la actividad de resolución de problemas, el profesorado presenta una cuestión compleja que el alumnado debe resolver, ya sea trabajando individualmente o en equipo.
- **Elaboración de proyectos:** Metodología de enseñanza activa que promueve el aprendizaje a partir de la realización de un proyecto: idea, diseño, planificación, desarrollo y evaluación del proyecto.
- **Prácticas:** Permiten aplicar y configurar, a nivel práctico, la teoría de un ámbito de conocimiento en un contexto concreto.

Plan de desarrollo de la asignatura

Semana	Metodología	Temario	Horas Presenciales	Noras no Presenciales
1-2	Clase magistral	Tema 1	8	12
3	Clase práctica	Tema 1	4	6
4-5	Clase magistral	Tema 2	8	12
6	Clase práctica	Tema 2	4	6
7-8	Clase magistral	Tema 3	8	12
9	Prueba escrita	Temas 1-2-3	2	
10-11	Clase magistral	Tema 4	8	12
12	Clase práctica	Tema 4	4	6
13-14	Clase magistral	Tema 5-6	8	12
15	Clase práctica	Tema 5-6	4	6
16	Prueba escrita	Temas 4-5-6	2	

Sistema de evaluación

Actividades de evaluación	%	Fechas	O/V (1)	I/G (2)	Observaciones
PA1: Examen escrito	30	Semana 9	O	I	Nota mínima, 1 punto sobre 3
PA2: Examen escrito	50	Semana 17	O	I	Nota mínima 2,5 puntos sobre 5
PA3: Trabajos propuestos	20	Antes de cada evaluación	O	I	
PA5: Trabajo voluntario			V		Podrá incrementar un 10% la nota final
PA6: Examen de recuperación		Setmana 19			

- Para el seguimiento adecuado de la asignatura es imprescindible la asistencia a las clases. Las ausencias deberán justificarse.
- La participación del alumno en la clase es permanente. La redacción de informes relacionados con los conocimientos adquiridos y el contraste con los resultados obtenidos, tendrá un peso del 20% de la nota final. Durante el curso se propondrán cuatro trabajos.
- Se valorará la claridad de conceptos, la capacidad de síntesis, la calidad de los informes y las conclusiones.
- La iniciativa personal del alumno y la aportación de nuevas ideas pueden suponer un incremento del 10% sobre la nota final.

Bibliografía y recursos de información

La bibliografía existente actualmente es materia de instrumentación es muy extensa y de calidad.

Aquí sólo citamos algunas publicaciones que nos han parecido apropiadas para facilitar el seguimiento de la asignatura.

- Handbook of Modern Sensors Physics, Designs and Applications. Jacob Fraden, Springer.
- Data Acquisition and Signal Processing for Smart Sensors. Kirianaki et al. Wiley
- Suport documental de National Instruments.
- Introducción to Instrumentation, sensors, and Process Control, William C. Dunn. Artech House.
- Instrumentación electrónica. Pèrez Garcia et al. Thomson.
- Adquisición y distribución de señales. Pallás. Marcombo.
- Handbook of Valves and actuators. Nesbitt. B/H
- Instrumentación Industrial. Creus. Marcombo.
- Process Control Instrumentation Technology. Johnson. Prentice Hall
- Principles of Measurement Systems. Bentley. Pearson.
- Measurement Systems and Sensors. Waldemar. Artech House
- Data Acquisition Toolbox. User's Guide. Matlab. MathWorks.
- Real-Time Windows Target. User's Guide. The MathWorks