Guía docente
820012 - CIA - Control Industrial y Automatización

Última modificación: 20/07/2026

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Barcelona Este
Unidad que imparte: 707 - ESAII - Departamento de Ingeniería de Sistemas, Automática e Informática Industrial.

Titulación:
GRADO EN INGENIERÍA BIOMÉDICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).
GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).
GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).
GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).
GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES (Plan 2010). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano, Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: JOAQUIN BLESA IZQUIERDO - JORDI SOLA SOLER

Otros:

Primer quadrimestre:
JOAQUIN BLESA IZQUIERDO - Grup: M31, Grup: M32, Grup: M51, Grup: M52, Grup: M53, Grup: M54
JAKIM CAÑAS VALL - Grup: T11, Grup: T12, Grup: T13, Grup: T21
ALEJANDRO CLEMENTE LEÓN - Grup: M11, Grup: M12, Grup: T21, Grup: T22, Grup: T23, Grup: T24
ANGEL GARCIA PUJOL - Grup: M13, Grup: M14, Grup: M21, Grup: M22, Grup: M43, Grup: M44, Grup: M51, Grup: M52
MANUEL LOZANO GARCÍA - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M13, Grup: M14, Grup: M21, Grup: M22, Grup: M23, Grup: M24
DAVID MARTÍNEZ ESCACHX - Grup: M53, Grup: M54
FRANCESC MELIÀ SUÑÉ - Grup: M41, Grup: M42
FLAVIO PALMIERI - Grup: T22
ALEJANDRO ROLÁN BLANCO - Grup: M23, Grup: M41, Grup: M42, Grup: M43, Grup: M44, Grup: T11, Grup: T12, Grup: T13
FRANCESC SABATE DOMENECH - Grup: M24, Grup: M33, Grup: M34
LEIDY YANET SERNA HIGUITA - Grup: M31, Grup: M32, Grup: M33, Grup: M34
JORDI SOLA SOLER - Grup: T11, Grup: T12, Grup: T13

Segon quadrimestre:
JAKIM CAÑAS VALL - Grup: T13, Grup: T21, Grup: T22
ALEJANDRO CLEMENTE LEÓN - Grup: M21, Grup: M22, Grup: M23, Grup: M24
IVÁN DEL PINO BASTIDA - Grup: M31, Grup: M32, Grup: M33, Grup: M34
ANGEL GARCIA PUJOL - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M13, Grup: M14
DAVID MARTÍNEZ ESCACHX - Grup: M22, Grup: M23, Grup: M24
FRANCESC MELIÀ SUÑÉ - Grup: M21, Grup: M31, Grup: M32
FLAVIO PALMIERI - Grup: M33, Grup: M34, Grup: T11, Grup: T12, Grup: T13
ALEJANDRO ROLÁN BLANCO - Grup: M21, Grup: M22, Grup: M23, Grup: M24, Grup: T21, Grup: T22, Grup: T23
FRANCESC SABATE DOMENECH - Grup: T11, Grup: T12, Grup: T23

CAPACIDADES PREVIAS

Para el buen seguimiento de la asignatura se recomienda haber superado las asignaturas siguientes:
- Matemáticas (I y II)
- Física
- Sistemas eléctricos
- Sistemas mecánicos
- Expresión gráfica
- Fundamentos de informática

REQUISITOS

SISTEMES ELÈCTRICS - Corequisit

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
CEI-12. Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.

Transversales:
1. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 2: Contribuir a consolidar el equipo planificando objetivos, trabajando con eficacia y favoreciendo la comunicación, la distribución de tareas y la cohesión.
2. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 2: Después de identificar las diferentes partes de un documento académico y de organizar las referencias bibliográficas, diseñar y ejecutar una buena estrategia de búsqueda avanzada con recursos de información especializados, seleccionando la información pertinente teniendo en cuenta criterios de relevancia y calidad.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura utiliza, aproximadamente, la metodología expositiva / participativa en un 15%, el trabajo individual en un 70%, el trabajo en grupos en un 15%. También se utilizan las técnicas de trabajo cooperativo y las de aprendizaje basado en problemas y en proyectos. La realización práctica es importante para mejor comprender los conceptos trabajados.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

1. Adquirir competencias básicas en el diseño, análisis e implementación de sistemas automáticos.
2. Conocer los diferentes dispositivos, elementos y sistemas que intervienen en un proceso de automatización industrial.
3. Hacer un automatismo industrial con PLC.
4. Conocer los fundamentos de dinámica de sistemas continuos.
5. Conocer métodos de regulación y control de sistemas continuos.
6. Trabajo en equipo.
7. Uso eficiente de los recursos de información en el ámbito de la automatización de procesos industriales.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	15,0	10.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo grande	45,0	30.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

- Tema 1_1

Descripción:
Introducción a los automatismos industriales. Control y regulación. Tipo de automatismos. Ley de mando. Parte de mando y parte operativa. Arquitecturas básicas de los sistemas de control a lazo abierto y a lazo cerrado.

Objetivos específicos:
Al finalizar las actividades el estudiante será capaz de:
- Poder explicar el alcance y contenido de la asignatura y detalles relativos al profesorado, dedicación semanal, régimen de prácticas, sistema de evaluación y bibliografía.
- Confeccionar una definición de Ley de Mando utilizando criterios de calidad.
- Diferenciar el control a lazo abierto y a lazo cerrado.
- Tomar conciencia del alcance y utilidad de la automatización industrial y sus consecuencias.
- Poder diferenciar sistemas monofásicos y trifásicos, y utilizar y explicar protecciones de instalaciones eléctricas.

Actividades vinculadas:
Práctica de laboratorio
Sesiones presenciales de problemas
Problemas no presenciales

Dedicación: 9h 30m
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h
Actividades dirigidas: 0h 30m
Aprendizaje autónomo: 5h

- Tema 1_3

Descripción:
GRAFCET: elementos y estructuras. Esquemáticos con ladder. Implementación de automatismos cableados y programables. Ejemplos.

Objetivos específicos:
Al finalizar las actividades el estudiante será capaz de:
- Poder explicar qué es un GRAFCET.
- Conocer las estructuras GRAFCET más frecuentes.

Actividades vinculadas:
Práctica en el laboratorio
Sesiones presenciales de problemas
Problemas no presenciales

Dedicación: 9h 30m
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h
Actividades dirigidas: 0h 30m
Aprendizaje autónomo: 5h

- Tema 1_2

Descripción:
Sensores; clasificación, características, tipos y conexión.

Objetivos específicos:
Al finalizar las actividades el estudiante será capaz de:
- Diferenciar sensor de transductor.
- Conocer los sensores más frecuentes y las maneras de conexionado.

Actividades vinculadas:
Búsqueda de información
Práctica en el laboratorio
Sesiones presenciales de problemas
Problemas no presenciales

Dedicación: 9h 30m
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h
Actividades dirigidas: 0h 30m
Aprendizaje autónomo: 5h

- Tema 1_4

Descripción:
Tipos y conexión de actuadores. Eléctricos, neumáticos e hidráulicos. Electroválvulas.

Objetivos específicos:
Al finalizar las actividades el estudiante será capaz de:
- Diferenciar los distintos tipos de actuadores.
- Los autoenclavaments con relés como circuitos con memoria.
- Poder hacer esquemáticos de conexión de actuadores y preactuadores.

Actividades vinculadas:
Búsqueda de información
Práctica en el laboratorio
Sesiones presenciales de problemas
Problemas no presenciales

Dedicación: 10h 30m
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h
Actividades dirigidas: 0h 30m
Aprendizaje autónomo: 6h

- Tema 2_1

Descripción:
Introducción a los PLC.

Objetivos específicos:
Al finalizar las actividades el estudiante será capaz de:
- Conocer los tipos de PLC.
- Escribir un programa de PLC.
- Identificar los elementos del lenguaje de programación de PLCs.
- Saber cuáles son los lenguajes de la norma IEC 61131.

Actividades vinculadas:
Práctica en el laboratorio
Sesiones presenciales de problemas
Problemas no presenciales

Dedicación: 12h
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h
Actividades dirigidas: 6h
Aprendizaje autónomo: 2h

- Tema 2_2

Descripción:
PLC: Arquitectura. Ciclo de exploración. Configuraciones. Estructura de la memoria. Elementos de programación.

Objetivos específicos:
Al finalizar las actividades el estudiante será capaz de:
- Poder explicar qué es un Controlador Lógico Programable (PLC) y su utilización ensistemes de automatización.
- Conocer la arquitectura interna de un Autómata Lógico Programable (PLC)
- Poder explicar las característiques de esta tecnología en relación a otras tecnologías
- Poder escribir programas sencillos para PLC
- Poder explicar qué es el ciclo de exploración de un PLC (ciclo de scan).
- Poder explicar cómo se estructura la memoria de un PLC y cómo se realiza su direccionamiento.

Actividades vinculadas:
Práctica en el laboratorio
Sesiones presenciales de problemas
Problemas no presenciales

Dedicación: 9h 30m
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h
Actividades dirigidas: 0h 30m
Aprendizaje autónomo: 5h

- Tema 2_3

Descripción:
Programación de PLC: elementos combinacionales y secuencias con básculas, temporizadores, contadores y otros. Parte analógica de los PLC y conexión a componentes con señales analógicas. Control de motores de inducción con variadores de frecuencia; conexión y programación. Ejemplos.

Objetivos específicos:
Al finalizar las actividades el estudiante será capaz de:
- Programar un PLC utilizando diagramas de contactos.
- Utilizar los recursos de programación de un PLC.
- Explicar cómo está distribuido el mapa de memoria del PLC.
- Conectar sensores y actuadores tanto analógicos como digitales a PLC.
- Utilizar los contadores y temporizadores de un PLC.
- Conocer, conectar y programar variadores de frecuencia a motores de inducción.

Actividades vinculadas:
Práctica en el laboratorio
Sesiones presenciales de problemas
Problemas no presenciales

Dedicación: 10h 30m
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h
Actividades dirigidas: 0h 30m
Aprendizaje autónomo: 6h

- Tema 3_1

Descripción:
Diferencia entre automatización y control. Sistemas continuos. Señales analógicos. Modelización. Transformaciones de dominio temporal a frecuencial. Criterio básico de estabilidad. Sistemas de orden 0, 1 y 2. Sistemas de orden superior. Respuesta temporal de los systems continuos.

Objetivos específicos:
Al finalizar las actividades el estudiante será capaz de:
- Diferenciar automatización y control
- Poder explicar qué son y cómo responden los sistemas de orden 0, 1 y 2
- Reconocer si un sistema será estable o no
- Identificar el comportamiento de un sistema y el tipo de respuesta a partir de las funciones canónicas
- Establecer el modelo matemático equivalente de sistemas físicos sencillos

Actividades vinculadas:
Práctica en el laboratorio
Sesiones presenciales de problemas
Problemas no presenciales

Dedicación: 20h
Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Actividades dirigidas: 1h
Aprendizaje autónomo: 12h

- Tema 3_2

Descripción:
Funciones de transferencia. Diagramas de bloques. Simulación y simuladores. Estabilidad: polos y ceros y consecuencias de su posición en el plano complejo, criterio de estabilidad de Routh-Hurwitz. Casos y ejemplos.

Objetivos específicos:
Al finalizar las actividades el estudiante será capaz de:
- Obtener funciones de transferencia en "s" a partir de las equaciones diferenciales.
- Elaborar y simplificar diagramas de bloques.
- Utilizar un simulador como ayuda a la caracterización de sistemas
- Determinar la estabilidad de un sistema a lazo abierto y cerrado

Actividades vinculadas:
Práctica en el laboratorio
Sesiones presenciales de problemas
Problemas no presenciales

Dedicación: 21h 30m
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Actividades dirigidas: 1h 30m
Aprendizaje autónomo: 12h

- Temas 3_3 y 3_4

Descripción:
Efectos del lazo abierto y cerrado. Reguladores continuos. Acciones P, I, D, PI, PD, PID. Efecto de cada acción sobre un sistema. Criterios de sintonía de PID, Ziegler-Nichols y variantes.

Objetivos específicos:
Al finalizar las actividades el estudiante será capaz de:
- Reconocer el efecto de las acciones P, I y D y de sus combinados
- Sintonizar un regulador
- Determinar la estabilidad a lazo abierto y cerrado de un sistema
- Usar simuladores
- Realizar prácticamente un control PID de un sistema de segundo orden con un PLC como regulador

Actividades vinculadas:
Práctica en el laboratorio
Sesiones presenciales de problemas
Problemas no presenciales

Dedicación: 10h 30m
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h
Actividades dirigidas: 0h 30m
Aprendizaje autónomo: 6h

- Tema 4 (Proyecto)

Descripción:
Resolución de un proyecto. El diagrama de Gantt. El trabajo en equipo. La documentación de los proyectos. Metodologías de trabajo.
Hacer un proyecto de automatización con PLC justificando cálculos, selección de materiales, GRAFCETs, seguridades, programas, esquemas eléctricos, conexión a PLC, utilización de módulos de ampliación de entradas y salidas tanto analógicas como digitales, KOP, elaboración de presupuesto y cálculo de consumos energéticos.

Objetivos específicos:
Al finalizar las actividades el estudiante será capaz de:
- Hacer un proyecto de automatización completo.
- Hacer diagramas de Gantt.
- Hacer memorias de proyectos.
- Trabajar en equipo.
- Buscar y encontrar información relacionada con los materiales de que constará el proyecto.

Actividades vinculadas:
Elaboración de un diagrama de Gantt
Normas de trabajo en equipo
Objetivos a alcanzar
Resolución de los apartados de una memoria técnica
Envío a Atenea

Dedicación: 25h
Grupo grande/Teoría: 3h
Actividades dirigidas: 2h
Aprendizaje autónomo: 20h

- Tema 5

Descripción:
Introducción a los sistemas de adquisición de datos, supervisión y control. Elementos básicos. Distribución de los elementos básicos y comunicación entre ellos. La interfaz gráfica con el usuario: funciones y componentes típicos. Adquisición de datos y control de variables: características y configuración. Introducción a las comunicaciones industriales.

Objetivos específicos:
Al finalizar las actividades el estudiante será capaz de:
- Explicar qué entendemos por sistema de adquisición de datos, supervisión y control y cuáles son sus elementos básicos.
- Reconocer la responsabilidad de un sistema de supervisión y control en el funcionamiento de la planta controlada.
- Explicar las capacidades básicas que ofrece un software comercial de supervisión y control y su utilidad.

Actividades vinculadas:
Sesiones presenciales de problemas
Problemas no presenciales

Dedicación: 2h
Grupo grande/Teoría: 1h
Aprendizaje autónomo: 1h

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**.

- Controles Parciales: 55% (20% primer parcial i 35% segon parcial)
- Control de prácticas: 15%
- Ejercicios y problemas presenciales: 15%
- Prácticas: 15%

Esta asignatura no tiene reevaluación dado que se basa en un sistema de evaluación continua donde cada estudiante tiene que ir sumando calificaciones a lo largo del todo el curso.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

No se admitirá ninguna entrega en el campus virtual, o en mano cuando así se proponga, que no sea hecho completamente a máquina y con herramientas ofimáticas y en formato PDF. Sólo se podrán entregar ejercicios hechos a mano cuando se realicen en la misma sesión de clase. Los que estén fuera de clase, deberán ser siempre hechos a máquina y en pdf.
Las prácticas se entregarán resueltas a mano a menos que se indique lo contrario.
En cuanto a los controles parciales, se permitirá una hoja, con anotaciones sólo por una cara, de aquellas cuestiones que no se tengan que confiar a la memoria y, si es necesario, una calculadora científica. Se tiene prohibida la utilización de telefonía móvil. En caso de necesidad de estar pendiente del teléfono, será necesario advertir al profesor/a antes de la prueba.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Balcells Sendra, Josep; Romeral Martínez, José Luís. Autómatas programables. Barcelona: Marcombo, 1997. ISBN 84-2671-089-1.
- Kuo, Benjamin C.. Sistemas de control automático. México: Prentice Hall, 1996. ISBN 9688807230.
- Dorf, Richard C. Sistemas de control moderno. 10a ed. Madrid [etc.]: Prentice Hall, cop. 2005. ISBN 8420544019.
- Ogata, Katsuhiko. Ingeniería de control moderna [en línea]. 5ª ed. México D.F. [etc.]: Prentice-Hall Hispanoamericana, 1998 [Consulta: 21/04/2020]. Disponible a: http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1259. ISBN 9788483229552.
- Lewis, Paul H.; Yang, Chang. Sistemas de control en ingeniería. Madrid [etc.]: Prentice Hall, 1999. ISBN 8483221241.
- Goodwin, Graham C; Graebe, Stefan F; Salgado, Mario E. Control system design. Upper Saddle River, N.J.: Prentice-Hall, 2001. ISBN 0139586539.

Complementaria:

- Mandado Pérez, Enrique [et al.]. Autómatas programables : entorno y aplicaciones. Madrid: International Thomson Paraninfo, cop. 2005. ISBN 8497323289.
- Bryan, L. A; Bryan, E.A. Programmable controllers : theory and implementation. 2nd ed. Atlanta: Industrial Text, cop. 1997. ISBN 094410732X.

RECURSOS

Material informático:
- Notes and materials for the course

Otros recursos:
Material de Estudio de cada unidad o tema del curso referentes a la parte de teoría, problemas y prácticas.