



## Guía docente

# 330068 - CIA - Control Industrial y Automatización

Última modificación: 01/06/2023

**Unidad responsable:** Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Manresa  
**Unidad que imparte:** 750 - EMIT - Departamento de Ingeniería Minera, Industrial y TIC.

**Titulación:** 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).

**Curso:** 2023      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Catalán

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** XAVIER GAMISANS NOGUERA

**Otros:** SERGI GRAU TORRENT - TERESA ESCOBET CANAL

### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

**Específicas:**

1. Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y técnicas de control.

**Transversales:**

5. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 2: Llevar a cabo las tareas encomendadas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo que se necesita emplear para cada tarea, incluyendo aportaciones personales y ampliando las fuentes de información indicadas.

05 TEQ N2. 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.

### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

Las horas de aprendizaje dirigido que se realizan en grupo mediano, consisten, por un lado, en hacer clases expositivas en las que el profesorado hace una breve exposición para introducir los objetivos de aprendizaje generales relacionados con los conceptos básicos de la materia, que se combinan con técnicas de aprendizaje cooperativo, en las cuales se propone la resolución de ejercicios prácticos a partir de los cuales se intenta motivar e involucrar al estudiante para que participe activamente en su aprendizaje. El alumnado puede acceder a todo el material de soporte vía ATENEA.

Las horas de aprendizaje dirigido que se realizan en grupo pequeño, consisten en realizar 6 prácticas de laboratorio, que se hacen en parejas, y permiten desarrollar habilidades básicas de tipo instrumental en un laboratorio de control y automatización, así como iniciar al alumnado en la aplicación del método científico en la resolución de problemas.

En general, después de cada sesión se proponen trabajos fuera de la clase, que han de hacerse o bien individualmente o bien en grupo y que son la base de las actividades dirigidas. También es necesario considerar más horas de aprendizaje autónomo como las que se dedican a las lecturas orientadas, la resolución de los problemas propuestos o de los cuestionarios de autoaprendizaje de los diferentes contenidos mediante el campus virtual ATENEA.



## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al terminar la asignatura de Control y automatización industrial, el/la estudiante ha de ser capaz de:

- Comprender y dominar los conceptos básicos de control continuo y automatización industrial.
- Utilizar adecuadamente herramientas de modelado y simulación, tanto para sistemas continuos como para acontecimientos discretos.
- Caracterizar el modelo de un sistema continuo lineal a partir de su respuesta temporal.
- Explicar la estabilidad de un sistema realimentado y estudiar diferentes criterios que permitan evaluarla.
- Determinar los valores de los parámetros de un regulador PID para conseguir unas determinadas especificaciones de funcionamiento.
- Resolver problemas de automatización básica con diferentes herramientas disponibles.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

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

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### 1. INTRODUCCIÓN AL CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

**Descripción:**

- 1.1. Conceptos básicos.
- 1.2. Sistemas de regulación.
- 1.3. Sistemas automatizados.
- 1.4. Regulación hacia la automatización.

**Objetivos específicos:**

- Saber identificar los elementos básicos de los sistemas automatizados.
- Comprender los objetivos de un sistema de control continuo y un sistema automatizado.

**Dedicación:** 9h

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 6h

## 2. AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

### Descripción:

- 2.1. Elementos de un sistema automatizado: captaciones, actuaciones, sistema de control.
- 2.2. Modelos de sistemas de eventos discretos con Grafset.
- 2.3. Características básicas de un autómata programable.
- 2.4. Seguridad en las instalaciones automatizadas.
- 4.5. Sistemas de supervisión y control de redes de comunicación industrial.

### Objetivos específicos:

- Comprender y dominar los conceptos básicos de la automatización industrial.
- Utilizar adecuadamente herramientas de modelado y simulación de sistemas de acontecimientos discretos.
- Resolver un problema de automatización básica con diferentes herramientas disponibles.

### Actividades vinculadas:

- Actividad 1: Prácticas de automatización.  
Actividad 3: Pruebas escritas.  
Actividad 4: Ejercicios de autoaprendizaje.

### Dedicación: 51h

- Grupo grande/Teoría: 14h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 10h  
Aprendizaje autónomo: 27h

## 3. MODELADO Y ANÁLISIS DE SISTEMAS DINÁMICOS

### Descripción:

- 3.1 Introducción: modelos y transformadas de Laplace.
- 3.2 Modelado de sistemas dinámicos continuos.
- 3.3 Definición de función de transferencia. Diagramas de bloque.
- 3.4 Respuesta temporal de sistemas lineales.

### Objetivos específicos:

- Comprender y dominar los conceptos básicos de control continuo.
- Utilizar adecuadamente herramientas de modelado y simulación.
- Caracterizar el modelo de un sistema continuo lineal a partir de su respuesta temporal.

### Actividades vinculadas:

- Actividad 2: Prácticas de laboratorio de sistemas continuos.  
Actividad 3: Pruebas escritas.  
Actividad 4: Ejercicios de autoaprendizaje.

### Dedicación: 44h

- Grupo grande/Teoría: 14h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h  
Aprendizaje autónomo: 28h

#### 4. CONTROL AUTOMÁTICO

**Descripción:**

- 4.1 Conceptos relacionados con la realimentación. Robustez, estabilidad, precisión, seguimiento de consignas.
- 4.2 Reguladores PID.
- 4.3 Diseño de reguladores PID.
- 4.4 Estructuras de control.

**Objetivos específicos:**

- Comprender y dominar los conceptos básicos de control continuo.
- Explicar la estabilidad de un sistema realimentado en función de la ganancia de realimentación y estudiar criterios de estabilidad.
- Determinar los valores de los parámetros del PID para conseguir unas determinadas especificaciones de funcionamiento.

**Actividades vinculadas:**

- Actividad 2: Prácticas de laboratorio de sistemas continuos.
- Actividad 3: Pruebas escritas.
- Actividad 4: Ejercicios de autoaprendizaje.

**Dedicación:** 44h

Grupo grande/Teoría: 14h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 28h

## ACTIVIDADES

#### 1. PRÁCTICAS DE AUTOMATIZACIÓN

**Descripción:**

Las prácticas se realizan en el laboratorio en sesiones de 3 a 4 horas durante el primer mes, en grupos de dos personas. El alumnado dispondrá del enunciado de la actividad a resolver que previamente estará publicado en Atenea. Cada grupo dispondrá de estación de trabajo, equipada con un proceso o maqueta, un autómatas programable y un ordenador. El ordenador estará equipado con el software necesario para programar los autómatas programables. Finalizada la actividad cada grupo entregará al profesor la información requerida en el guion de prácticas.

**Material:**

- Guión de prácticas accesibles desde ATENEA
- Bibliografía
- Catálogos

**Entregable:**

Antes de la realización de la práctica se entregará el estudio previo individual correspondiente a la práctica a realizar. Durante la realización se valorarán los objetivos logrados. Se podrán realizar cuestionarios de evaluación individuales. Comunicación oral alumno/profesor. La calificación obtenida en estas actividades configura la variable LAB1

**Dedicación:** 30h

Grupo pequeño/Laboratorio: 10h

Aprendizaje autónomo: 20h



## 2. PRÁCTICAS DE SISTEMAS CONTINUOS

### Descripción:

Las prácticas se realizan en el laboratorio en sesiones de 2 horas durante el último mes, en grupos de dos personas. El alumnado dispondrá del enunciado de la actividad a resolver que previamente se publicará en Atenea. Cada grupo dispondrá de una estación de trabajo, equipada con un proceso o maqueta, un sistema de control y un ordenador. El ordenador estará equipado con el software necesario para hacer el control del proceso y el análisis de señales. Finalizada la actividad cada grupo entregará al profesor la información requerida en el guion de prácticas.

### Objetivos específicos:

- Comprender y dominar los conceptos básicos de control continuo.
- Utilizar adecuadamente herramientas de modelado y simulación disponibles en el laboratorio.
- Caracterizar el modelo de un sistema continuo lineal a partir de su respuesta temporal.
- Observar la estabilidad de un sistema realimentado en función de la ganancia de realimentación.
- Determinar los valores de los parámetros del PID para conseguir determinadas especificaciones de funcionamiento.

### Material:

Guión de prácticas accesible desde ATENEA  
Bibliografía

### Entregable:

Antes de la realización de la práctica se entrega el estudio previo individual correspondiente a la práctica a realizar. Durante la realización se valorarán los objetivos logrados. Se podrán realizar cuestionarios de evaluación individuales. Comunicación oral alumno/profesor. La calificación obtenida en estas actividades configura la variable LAB2.

### Dedicación: 12h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 8h

## 3. PRUEBAS ESCRITAS

### Descripción:

Durante el curso se realizará una prueba de control individual. Acabado el curso se realizará una prueba final globalizadora de los conocimientos adquiridos

### Objetivos específicos:

Al finalizar la actividad, el/la estudiante debe ser capaz de conocer, comprender y utilizar los principios básicos de todos los contenidos de la asignatura.

### Material:

Enunciado de la prueba entregada en el momento de la prueba

### Entregable:

La prueba resuelta se entregará al profesor.  
La calificación de la prueba de control configura la variable CON.  
La calificación de la prueba final configura la variable FIN.

### Dedicación: 17h

Grupo grande/Teoría: 4h

Aprendizaje autónomo: 13h



#### 4. EJERCICIOS DE APRENDIZAJE

**Descripción:**

Se proporciona al alumnado una lista de problemas de autoaprendizaje.

**Objetivos específicos:**

Efectuar un seguimiento continuado del proceso de aprendizaje.

**Material:**

Enunciados de problemas

Bibliografía

**Entregable:**

Los ejercicios se evalúan en las pruebas escritas.

**Dedicación:** 20h

Aprendizaje autónomo: 20h

### SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La nota final de la asignatura se obtendrá de la siguiente manera:

Calificación final:  $0.2 \cdot \text{LAB1} + 0.1 \cdot \text{LAB2} + 0.3 \cdot \text{CON} + 0.4 \cdot \text{FIN}$

Nota 1. La calificación en una parte o en el total del conjunto de la prueba se reemplazará, si es superior y existe una coincidencia en los aspectos evaluados, los resultados obtenidos en otros actos de evaluación realizados durante todo el curso.

Nota 2. Cuando los resultados de los actos de evaluación correspondientes a las actividades individuales son substancialmente menores a los obtenidos en actividades de grupo, se podrá exigir la ejecución de actividades de forma individual similares a las realizadas en el grupo.

La calificación de las últimas sustituirá a la original

### NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Si no se realiza alguna de las actividades de laboratorio o de evaluación continua, se considerará como no puntuada.

### BIBLIOGRAFÍA

**Básica:**

- Apunts realitzats per els professors de l'assignatura.
- Nise, Norman S. Control systems engineering. 6th ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2011. ISBN 9780470646120.
- Ogata, K. Ingeniería de control moderna [en línea]. 5ª ed. Madrid: Pearson Educación, 2010 [Consulta: 02/06/2022]. Disponible a: [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=1259](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1259). ISBN 9788483226605.
- Piedrafita Moreno, R. Ingeniería de la automatización industrial. 2ª ed. Madrid: Ra-Ma, 2004. ISBN 8478976043.
- Medina García, J. L.; Guadayol, J. M. La automatización en la industria química [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 2010 [Consulta: 11/11/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36842>. ISBN 9788498803983.
- Boix Aragonès, Oriol; Sudrià Andreu, Antoni; Bergas Jané, Joan. Automatització industrial amb GRAFCET [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 1998 [Consulta: 06/11/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36537>. ISBN 8483014998.

### RECURSOS

**Otros recursos:**

Manuales del programa Matlab y Simulink



Manuales de los autómatas programables