

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

<b>Código</b>	34941
<b>Nombre</b>	Automatización industrial
<b>Ciclo</b>	Grado
<b>Créditos ECTS</b>	6.0
<b>Curso académico</b>	2023 - 2024

**Titulación(es)**

<b>Titulación</b>	<b>Centro</b>	<b>Curso</b>	<b>Periodo</b>
1404 - Grado de Ingeniería Electrónica Industrial	Escuela Técnica Superior de Ingeniería	2	Primer cuatrimestre

**Materias**

<b>Titulación</b>	<b>Materia</b>	<b>Caracter</b>
1404 - Grado de Ingeniería Electrónica Industrial	18 - Automatización y control industrial	Obligatoria

**Coordinación**

<b>Nombre</b>	<b>Departamento</b>
AMOROS LOPEZ, JULIA CARMEN	242 - Ingeniería Electrónica
GOMEZ SANCHIS, JUAN	242 - Ingeniería Electrónica
MUÑOZ MARI, JORDI	242 - Ingeniería Electrónica

**RESUMEN**

En esta asignatura se introducirán los conceptos de sistemas de control y producción industrial, y se presentarán los autómatas programables como parte esencial, dentro de este campo, de un sistema de control, funcionando como unidades de control.

Se profundizará tanto en la arquitectura interna de los autómatas programables como en su particular modo de funcionamiento. A partir de estos conocimientos es posible comprender cómo se programan los autómatas, y en ese aspecto se analizarán los lenguajes de programación más comunes dentro del campo de automatización industrial. También se explorarán los diferentes métodos de que se dispone para realizar un buen diseño lógico de programación, prestando especial interés a la programación mediante diagramas lógicos, GRAFCET y GEMMA.



También a partir del estudio de la arquitectura y funcionamiento de los autómatas programables se estudian los conceptos de tiempo real en automatización industrial, así como los métodos generales y particulares que ofrecen los autómatas programables para gestionar señales de diferentes frecuencias, así como la respuesta a eventos en tiempo máximo determinado.

Para completar los conocimientos básicos necesarios en automatización industrial, se estudiarán también sensores y accionamientos acondicionados para trabajar con autómatas programables. Se verán las características comunes que definen y caracterizan a los sensores de magnitudes físicas, y se introducirán los más comunes, exponiendo qué son, para qué sirven, dónde es más adecuada su utilización, así como sus principios básicos de funcionamiento.

Se estudiarán los sensores para detección de presencia (finales de carrera, inductivos, capacitivos, fotoeléctricos, ultrasónicos), medida de distancias (encoders, inductosyns), fuerza (transformadores diferenciales, galgas, piezoeléctricos), temperatura (termoresistores, resistencias Pt100, NTC, PTC, pirómetros de radiación), nivel, caudal (de turbina, por inducción, efecto Venturi), presión, etc.

En cuanto a accionamientos, se estudiarán eléctrico-mecánicos (relés, contactores), motores (DC, servos, AC, paso a paso), variadores de frecuencia y se introducirán los conceptos básicos de hidráulica y neumática (válvulas y servoválvulas, cilindros).

Por último, se estudiarán los conceptos relacionados con la planificación e instalación de autómatas programables en un entorno industrial, poniendo ejemplos de instalaciones, esquemas eléctricos y protecciones

Esta asignatura introduce los conceptos generales referentes a la automatización industrial, introduciendo los conceptos de sistemas de control para automatización industrial, unidades de control, autómatas programables y diseño y programación de autómatas programables. Adicionalmente se estudian los sensores y accionamientos utilizados en automatización industrial, y también se introducen los conceptos de seguridad y normativas.

El objetivo de la asignatura es dotar de las bases para que se puedan diseñar sistemas de automatización desde cero, incorporando todos los elementos estudiados.

La asignatura se divide en bloques de contenido. Los bloques y sus contenidos se detallan a continuación:

#### **BLOQUE I. Automatización industrial y autómatas programables.**

Introducción a los sistemas de control industrial.

Autómatas programables, arquitectura interna y funcionamiento.

Sistemas de diseño y lenguajes de programación.

Concepto de tiempo real y gestión de señales de alta frecuencia.



BLOQUE II. Sensores y accionamientos en automatización industrial.

Características generales de sensores y accionamientos digitales y analógicos. Conexiones. Escalado.

Sensores de presencia, posición y velocidad, fuerza, presión, nivel, caudal, temperatura, etc.

Accionamientos: Electromecánicos, motores, hidráulicos y neumáticos.

BLOQUE III. Instalación y mantenimiento.

Proyectos con autómatas programables.

Selección del autómata.

Instalaciones.

Esquemas eléctricos, protecciones.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

### Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### Otros tipos de requisitos

No se requieren conocimientos previos, pero resulta recomendable haber cursado asignaturas relacionadas con algunos conceptos de sistemas de control y programación.

## COMPETENCIAS

### 1404 - Grado de Ingeniería Electrónica Industrial

- CG3 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- CG4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial (con la tecnología específica de Electrónica Industrial).
- CG6 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- CE7 - Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.
- CE10 - Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones.



- CE11 - Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El resultado del aprendizaje tras haber realizado la asignatura se sintetiza en las siguientes capacidades:

- Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones (CG3,CG4, CG6, CE7, CE10, CE11).

Como consecuencia de los resultados de aprendizaje adquiridos, el/la estudiante adquirirá las siguientes destrezas:

- Elegir el autómatas programable adecuado para controlar parte o todo un sistema de producción industrial.
- Realizar una programación adecuada y lógica de las unidades de control de un sistema de producción industrial, que realicen correctamente la tarea.
- Entender el concepto de tiempo real en automatización industrial, y ser capaz de dar soluciones integrales para gestionar las señales de planta y mando.
- Seleccionar los tipos adecuados de sensores a instalar en un sistema de producción.
- Asimismo, escoger adecuadamente los accionamientos para gestionar, desde las unidades de control, el proceso de producción industrial.
- Entender y ser capaz de realizar las fases de proyecto, selección e instalación de autómatas programables en un entorno industrial.

Además de los objetivos específicos señalados con anterioridad, durante el curso se fomentará el desarrollo de diversas habilidades, entre las cuales cabe destacar:

- Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas.
- Trabajar en entornos multidisciplinares.
- Manejar documentación técnica y manuales de uso de equipos.
- Manejar documentación en idioma inglés.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Automatización Industrial y autómatas programables

Introducción al control industrial.

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Sistemas de control.
- 1.3. Automatismos.
- 1.4. Autómatas programables.
- 1.5. Ordenadores industriales.



Métodos de diseño.

- 2.1. Automatismos combinacionales y secuenciales.
- 2.2. Métodos de diseño clásicos.
- 2.3. Métodos mediante ecuaciones lógicas.
- 2.4. GRAFCET.
- 2.5. GEMMA.

Autómatas programables.

- 3.1. Diagrama de bloques.
- 3.2. Unidad central de proceso.
- 3.3. Memoria.
- 3.4. Mapa de entrada y salida.
- 3.5. Elección del autómata programable.
- 3.6. Programación mediante bloques.
- 3.7. Programación en diagrama de escalera.
- 3.8. Programación en ensamblador.

Funcionamiento y configuración.

- 4.1. Ciclo de funcionamiento.
- 4.2. Comprobaciones.
- 4.3. Estimación del tiempo de ciclo.
- 4.4. Concepto de tiempo real.
- 4.5. Gestión de señales rápidas.
- 4.6. Configuración de la unidad de control.
- 4.7. Configuración de entradas y salidas.

## 2. Sensores y accionamientos en automatización industrial

Periféricos habituales en control industrial.

- 5.1. Tipos, conexionado, escalado.
- 5.2. Detectores de proximidad.
- 5.3. Medidores de posición o distancia y desplazamiento.
- 5.4. Transductores.
- 5.5. Accionamientos eléctricos.
- 5.6. Accionamientos hidráulicos y neumáticos.

## 3. Instalación y mantenimiento

Instalación de autómatas.

- 6.1. Proyectos.
- 6.2. Selección del autómata.
- 6.3. Instalaciones.
- 6.4. Esquemas eléctricos y protecciones.



#### 4. Laboratorio de Automatización Industrial

Se realizarán las siguientes sesiones de prácticas:

Introducción al entorno de programación de un PLC genérico.  
Llenado de depósito mediante bombas de presión.  
Introducción al entorno de programación del PLC: Control de una vagoneta de carga  
Manejo de un puente grúa.  
Máquina de tres puestos.  
Control de entradas y salidas analógicas en PLC.  
Examen individual.

De forma adicional se realizará de manera no presencial los siguientes proyectos:

Proyecto de sensores y accionamientos.  
Proyecto de instalación de automatización.

### VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	30,00	100
Prácticas en laboratorio	20,00	100
Prácticas en aula	10,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	5,00	0
Elaboración de trabajos individuales	5,00	0
Estudio y trabajo autónomo	30,00	0
Lecturas de material complementario	5,00	0
Preparación de actividades de evaluación	10,00	0
Preparación de clases de teoría	10,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	15,00	0
Resolución de casos prácticos	5,00	0
Resolución de cuestionarios on-line	5,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>150,00</b>	

### METODOLOGÍA DOCENTE

La metodología docente a emplear será diferente atendiendo al tipo de tema a tratar, los contenidos de la clase y las actividades que se pretendan desarrollar en cada una de las sesiones, tanto de teoría como de problemas y laboratorio.



En concreto, en la parte de teoría se realizarán una serie de sesiones iniciales de clase magistral, apoyada por una propuesta de debate a los alumnos sobre ciertos temas de interés relacionados con el tema. Tras las primeras sesiones de clase teórica, se propondrán tareas de trabajo al estudiante para ser comentadas y tratadas en la clase posterior, siendo algunas de estas tareas evaluables.

Las clases prácticas y de problemas se propondrán con antelación al estudiante para resolverse en clase o como tareas para afianzar conocimientos. En este punto, será de elevada importancia la participación de los estudiantes a la hora de resolver problemas, aportar ideas y soluciones. Además, se realizará un proyecto individual durante el curso, que será evaluado por los estudiantes y el profesor.

Respecto de las clases de laboratorio, se realizarán con material de simulación y/o elementos hardware relacionados con los temas de la asignatura. Cada sesión de laboratorio tendrá un guion de prácticas en el que se detallarán las actividades a desarrollar, los objetivos a conseguir y el trabajo previo a la práctica que el estudiante debe realizar para alcanzar adecuadamente los objetivos de la práctica. Las clases de laboratorio serán evaluables, tanto por el seguimiento y participación del estudiante en la clase como por las tareas/cuestionarios que deben realizar antes y después de la práctica.

El alumno tendrá acceso al material docente relacionado con los contenidos de la asignatura (transparencias, artículos, direcciones web, manuales, referencias para ampliación, etc.) y a las actividades programadas durante el curso a través del Aula Virtual de la asignatura. Además, se motivará el uso de los foros de discusión del Aula Virtual como una herramienta de mejorar el aprendizaje de forma cooperativa y/o colaborativa.

Con esta metodología docente y las actividades propuestas serán trabajadas todas las competencias de esta asignatura (CG3, CG4, CG6, CE7, CE10, CE11).

## EVALUACIÓN

La evaluación del aprendizaje de los conocimientos y competencias conseguidas por los estudiantes se hará de forma continuada a lo largo del curso.

En la primera convocatoria, el alumno podrá elegir entre dos modalidades de evaluación:

- **Modalidad de EVALUACIÓN CONTINUA (EC)**, que constará de los siguientes bloques de evaluación (Nota: Todos los porcentajes están referidos a la nota final):
  - a) EX1: Prueba objetiva, consistente en uno o varios exámenes que constan tanto de cuestiones teórico-prácticas como de problemas (40%)
  - b) EC1: Evaluación continua de cada alumno, basada en la participación y grado de implicación del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje, teniendo en cuenta la asistencia regular a las actividades presenciales previstas y la resolución de cuestionarios y problemas propuestos periódicamente en las clases teórico-prácticas. Además, se realizará un proyecto de automatización (30%).

- EC1-1: Cuestionarios de seguimiento realizados durante el curso por tema o materia (10%). Actividad NO RECUPERABLE.



- EC1-2: Resolución de problemas y participación en los diálogos y debates tanto en el aula como en las tareas o actividades propuestas en el Aula Virtual (10%). Actividad NO RECUPERABLE.

- EC1-3: Realización de un proyecto de automatización individual y evaluación de la actividad (10%). Actividad NO RECUPERABLE.

c) ECLAB: La nota de laboratorio surgirá como resultado de la evaluación continua de cada sesión y de la realización de una prueba práctica que evaluará la capacidad del alumno para implementar los conocimientos adquiridos durante el curso (30%).

La nota obtenida por la modalidad de evaluación continua (NOTA\_EC) se obtendrá por tanto de la siguiente forma:

$$\text{NOTA\_EC} = 0,4 * \text{EX1} + 0,3 * \text{media}(\text{EC1-1} + \text{EC1-2} + \text{EC1-3}) + 0,3 * \text{ECLAB}$$

\* Será condición indispensable para aprobar la asignatura que el alumno obtenga una nota igual o superior a 4 en cada una de las partes en los que se estructura la asignatura (EX1, EC1 y ECLAB) para poder hacer media. La nota media obtenida deberá ser igual o superior a 5 (sobre 10). En caso contrario, el alumno deberá presentarse a la modalidad de examen final para superar la asignatura.

- **Modalidad de Examen Final (EXF):**

Se realizará un examen final de teoría-problemas y de laboratorio en la fecha fijada por el centro, obteniéndose directamente la nota de Teoría-Problemas (70%) y la nota de laboratorio (30%). Nota: Todos los porcentajes están referidos a la nota final.

$$\text{NOTA\_EXF} = 0,7 * \text{EX\_T-P} + 0,3 * \text{EX\_LAB}$$

\* Será condición indispensable para aprobar la asignatura que el alumno obtenga una nota igual o superior a 5 en cada uno de los dos exámenes.

En la segunda convocatoria, el alumno siempre será evaluado por la modalidad de examen final.

## REFERENCIAS

### Básicas

- Autómatas Programables, J. Balcells, J. L. Romeral. Marcombo. 1997. ISBN: 84-267-1089-1.
- Autómatas Programables. Entorno y Aplicaciones. E. Mandado, J. Marcos, etc. Thomson / Paraninfo. 2005.
- Autómatas Programables, A. Simon. Paraninfo. 1995. ISBN: 84-283-1578-7.



### Complementarias

- Automating with SIMATIC. Berger, Hans.

