

# PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA<sup>1</sup>

Curso académico: 2022/2023

Identificación y características de la asignatura			
Código <sup>2</sup>	501080	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL		
Denominación (inglés)	INDUSTRIAL AUTOMATION		
Titulaciones <sup>3</sup>	Grado en Ingeniería Eléctrica, Grado en Ingeniería Mecánica		
Centro <sup>4</sup>	Escuela de Ingenierías Industriales		
Semestre	7	Carácter	Obligatoria (GIE), Optativa (GIM)
Módulo	Tecnología específica Electricidad, Optatividad Mecánica		
Materia	Electrónica de Potencia y Automatización Industrial (GIE), Diversificación en Electricidad (GIM)		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Isaías González Pérez	D1.17X	<a href="mailto:igonzp@unex.es">igonzp@unex.es</a>	eii.unex.es
José Miguel Prieto Ballester	D1.16	<a href="mailto:josemiguelpb@unex.es">josemiguelpb@unex.es</a>	eii.unex.es
Área de conocimiento	Ingeniería de Sistemas y Automática		
Departamento	Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática		
Profesor coordinador <sup>5</sup> (si hay más de uno)	Isaías González Pérez		
<b>Competencias<sup>6</sup></b> (ver tabla en <a href="http://bit.ly/competenciasGrados">http://bit.ly/competenciasGrados</a> )			

<sup>1</sup> En los casos de planes conjuntos, coordinados, intercentros, pceos, etc., debe recogerse la información de todos los títulos y todos los centros en una única ficha.

<sup>2</sup> Si hay más de un código para la misma asignatura, ponerlos todos.

<sup>3</sup> Si la asignatura se imparte en más de una titulación, consignarlas todas, incluidos los PCEOs.

<sup>4</sup> Si la asignatura se imparte en más de un centro, incluirlos todos

<sup>5</sup> En el caso de asignaturas intercentro, debe rellenarse el nombre del responsable intercentro de cada asignatura

<sup>6</sup> Deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título; en particular:

-En tabla de *competencias*: CG10 a CG12 no son elegibles en GITI; CG12 solo es elegible en GIMat; CT8 a CT10 no son elegibles en GITI; CETE1 a CETE8 son elegibles en GIMec; CETE1 a CETE10 son elegibles en GIE; CETE1 a CETE11 son elegibles en GIMat y GIEyA; CETE1 a CETE20 son elegibles en GITI.

-En *metodologías docentes* se muestran dos tablas, la primera es la que hay que elegir para los Grados: GIE, GIEyA, GIMec y GIMat; la segunda para GITI; en asignaturas comunes elíjase la primera. Eliminar la que no proceda.

Competencias Básicas	Marcar con una "X"	Competencias Generales	Marcar con una "X"	Competencias Transversales	Marcar con una "X"	Competencias Específicas FB	Marcar con una "X"	Competencias Específicas CRI	Marcar con una "X"	Competencias Específicas TE	Marcar con una "X"	Competencias Específicas TE y CETFG	Marcar con una "X"
CB1		CG1	X	CT1	X	CEFB1		CECRI1		CETE1		CETE11	
CB2		CG2	X	CT2	X	CEFB2		CECRI2		CETE2		CETE12	
CB3		CG3	X	CT3	X	CEFB3		CECRI3		CETE3		CETE13	
CB4		CG4	X	CT4	X	CEFB4		CECRI4		CETE4		CETE14	
CB5		CG5	X	CT5	X	CEFB5		CECRI5		CETE5		CETE15	
		CG6	X	CT6	X	CEFB6		CECRI6		CETE6		CETE16	
		CG7	X	CT7	X			CECRI7		CETE7		CETE17	
		CG8	X	CT8	X			CECRI8		CETE8	X	CETE18	
		CG9	X	CT9	X			CECRI9		CETE9		CETE19	
		CG10	X	CT10	X			CECRI10		CETE10		CETE20	
		CG11	X					CECRI11				CETFG	
		CG12						CECRI12					

## Contenidos

Breve descripción del contenido<sup>6</sup>

Automatismos lógicos, sensores, actuadores. Estructura y programación de PLCs.

Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: **INTRODUCCIÓN A LA AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL (1 hora)**

Contenidos del tema 1:

- 1.1. Introducción: Presentación de los contenidos de la asignatura.
- 1.2. Relación con asignaturas previas (Introducción a la Automática).
- 1.3. Nuevas funciones y elementos de automatización industrial.

Denominación del tema 2: **ARQUITECTURA INTERNA Y CONFIGURACIÓN DE UN AUTÓMATA PROGRAMABLE (2 horas)**

Contenidos del tema 2:

- 2.1. Introducción.
- 2.2. Arquitectura interna.
- 2.3. Principio de funcionamiento.
- 2.4. Características del autómata programable.
- 2.5. Configuración del autómata.

Denominación del tema 3: **CICLO DE FUNCIONAMIENTO DE UN AUTÓMATA PROGRAMABLE Y CONTROL EN TIEMPO REAL (2 horas)**

Contenidos del tema 3:

- 3.1. Introducción
- 3.2. Modos de operación.
- 3.3. Ciclo de funcionamiento.
- 3.4. Tiempo de ejecución y control en tiempo real.
- 3.5. Elementos de proceso rápido.

Actividades prácticas:

**Práctica 1:** Descripción y configuración de un sistema de automatización industrial. Memoria de la CPU, tipos de datos y direccionamiento. (1 horas)

<p>Denominación del tema 4: <b>INTERFACES DE ENTRADA/SALIDA (1 hora)</b></p> <p>Contenidos del tema 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Introducción.</li> <li>4.2. Tipos de interfaces de entrada/salida.</li> <li>4.3. Entradas/salidas digitales.</li> <li>4.4. Entradas/salidas analógicas.</li> <li>4.5. Interfaces específicas.</li> </ul> <p>Actividades prácticas:</p> <p><b>Práctica 2:</b> Introducción al software TIA PORTAL y lenguajes de programación. Operaciones lógicas. (2 horas)</p>
<p>Denominación del tema 5: <b>SENSORES Y ACTUADORES INDUSTRIALES (3 horas)</b></p> <p>Contenidos del tema 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Introducción.</li> <li>5.2. Características de los sensores industriales.</li> <li>5.3. Características de entrada de los sensores industriales.</li> <li>5.4. Características eléctricas, mecánicas, de funcionamiento, dinámicas y ambientales.</li> <li>5.5. Sensores industriales de aplicación general.</li> <li>5.6. Accionamientos: Clasificación.</li> <li>5.7. Accionamientos eléctricos.</li> <li>5.8. Accionamientos hidráulicos y neumáticos.</li> </ul> <p>Actividades prácticas:</p> <p><b>Práctica 3:</b> Operaciones de memoria. (2 horas)</p>
<p>Denominación del tema 6: <b>PROGRAMACIÓN DEL AUTÓMATA (4 horas)</b></p> <p>Contenidos del tema 6:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1. Introducción.</li> <li>6.2. Instrucciones en los autómatas.</li> <li>6.3. Lenguajes de programación.</li> <li>6.4. Sistema normalizado IEC 1131-3 de programación de autómatas programables.</li> <li>6.5. Operaciones básicas.</li> </ul> <p>Actividades prácticas:</p> <p><b>Práctica 4:</b> Operaciones de temporización, contadores y comparación. (4 horas)</p>
<p>Denominación del tema 7: <b>SISTEMAS DE CONTROL IMPLEMENTADOS CON AUTÓMATAS PROGRAMABLES (6 horas)</b></p> <p>Contenidos del tema 7:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>7.1. Introducción.</li> <li>7.2. Principales conceptos de GRAFCET.</li> <li>7.3. Implementación de GRAFCET sobre autómatas programables.</li> </ul>

Actividades prácticas:

**Práctica 5:** Sistemas de control implementados con autómatas programables: Caso práctico 1. (2 horas)

**Práctica 6:** Sistemas de control implementados con autómatas programables: Caso práctico 2. (2 horas)

Denominación del tema 8: **PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA (2 horas)**

Contenidos del tema 8:

- 8.1. Selección del tipo de estructura del programa de usuario.
- 8.2. Organización el programa de usuario.
- 8.3. Programación de tareas modulares.

Actividades prácticas:

**Práctica 7:** Sistemas de control implementados con autómatas programables: Caso práctico 3. (2 horas)

Denominación del tema 9: **OPERACIONES COMPLEMENTARIAS Y DE SISTEMA (2 horas)**

Contenidos del tema 9:

- 9.1. Funciones matemáticas.
- 9.2. Desplazamiento.
- 9.3. Conversión.

Denominación del tema 10: **PROGRAMACIÓN AVANZADA DE AUTÓMATAS PROGRAMABLES (4 horas)**

Contenidos del tema 10:

- 10.1. Tratamiento de señales analógicas.
- 10.2. Lazos de regulación PID.
- 10.3. Contadores rápidos.

Actividades prácticas:

**Práctica 8:** Tratamiento de señales analógicas. Medida de Temperatura. (2 horas)

**Práctica 9:** Programación de un lazo de regulación PID. (2 horas)

**Práctica 10:** Programación de contadores rápidos. (2 horas)

### Actividades formativas<sup>7</sup>

Horas de trabajo del estudiante por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	3,5	1						2.5
2	7	2						5
3	8	2		1				5

<sup>7</sup> Esta tabla debe coincidir exactamente con lo establecido en la ficha 12c de la asignatura.

4	8	1		2			5
5	14,5	3		2		1,5	8
6	18	4		4			10
7	28	6		4			18
8	15	2		2			11
9	7,5	2				1,5	4
10	26	4		6			16
<b>Evaluación<sup>8</sup></b>							
<b>Prueba Final</b>	14,5	3 (AE1)		1,5 (AE2)			10
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>	<b>30</b>		<b>22,5</b>		<b>3</b>	<b>94,5</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)

SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes<sup>6</sup>

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

Metodologías docentes	Se indican con una "X" las utilizadas
1. Explicación y discusión de los contenidos teóricos.	X
2. Resolución, análisis y discusión de ejemplos de apoyo o de problemas previamente propuestos.	X
3. Exposición de trabajos previamente encargados a los estudiantes.	X
4. Desarrollo en laboratorio, aula de informática, campo, etc., de casos prácticos.	X
5. Resolución de dudas puntuales en grupos reducidos, para detectar posibles problemas del proceso enseñanza-aprendizaje y guía en los trabajos, prácticas y estudio del estudiante.	X
6. Búsqueda de información previa al desarrollo del tema o complementaria una vez que se han realizado actividades sobre el mismo.	X
7. Elaboración de trabajos, individualmente o en grupos.	X
8. Estudio de cada tema, que puede consistir en: estudios de contenidos, preparación de problemas o casos, preparación del examen, etc.	X
9. Visitas técnicas a instalaciones	

### Resultados de aprendizaje<sup>6</sup>

- Dotar al alumno de los conceptos básicos, equipos y herramientas para el diseño e implementación de automatismos industriales.
- Introducir al alumno en la estructura, programación e instalación de Autómatas

<sup>8</sup> Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

- Programables Industriales.
- Dotar al alumno de la capacidad de resolución de problemas reales y proyectos de automatización industrial.

### Sistemas de evaluación<sup>6</sup>

#### **Criterios de evaluación:**

CE1. Comprender, reconocer y manejar los principales conceptos de la asignatura (Relacionado con las competencias: CG3, CG6, CT1, CT4, CETE8)

CE2. Aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas y cuestiones de tipo práctico. (Relacionado con las competencias: CG4, CT2, CT6, CT10, CETE8)

CE3. Usar adecuadamente algunas aplicaciones de la informática y las TIC's en la Automatización Industrial. (Relacionado con las competencias: CT4, CT5)

CE4. Comunicar y transmitir los conocimientos en un lenguaje técnico apropiado, oral y escrito, dentro del campo de la automatización industrial (Relacionado con las competencias: CT3, CT7, CETE8)

CE5: Conocer y analizar equipos y sistemas de automatización y control (Relacionado con las competencias: CG1, CG5, CG6, CG7, CG8, CT10)

CE6: Demostrar capacidad de planificación y distribución de trabajo en equipo. Participar activamente en las actividades grupales, demostrando capacidad de cooperación con el resto de integrantes del grupo y capacidad de liderazgo en las actividades que coordine (Relacionado con las competencias: CG1, CG4, CG6, CG11, CT2, CT3, CT5, CT8, CT9 y CT10).

CE7: Ser capaz de realizar una presentación de los resultados de un trabajo, diseño o proyecto (relacionado con: CG1, CT3, CT4, CT5, CT7, CT9).

#### **Actividades de evaluación:**

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

	<b>Rango establecido</b>	<b>Convocatoria ordinaria</b>	<b>Convocatoria extraordinaria</b>	<b>Evaluación global</b>
1. Examen final teórico/práctico y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios.	0%-80%	50%	50%	70%
2. Aprovechamiento de actividades prácticas realizadas en: aula, laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas, etc.	0%-50%	30%	30%	30%
3. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS).	0%-50%	20%	20%	
4. Participación activa en clase.	0%-10%			
5. Asistencia a las actividades presenciales.	0%-10%			

### **Descripción de las actividades de evaluación:**

#### **Alumnos de evaluación continua:**

##### Actividad de evaluación 1:

El alumno deberá realizar un examen final escrito que consistirá en la resolución de cuestiones teóricas y problemas de la asignatura. El peso asignado a esta prueba de evaluación es el 50% de la nota final. Esta actividad está clasificada como **RECUPERABLE**.

##### Actividad de evaluación 2:

- La evaluación de las prácticas se realizará a partir de los informes que entregarán los alumnos al finalizar cada sesión. Es necesario aprobar las prácticas para aprobar la asignatura. Para aprobar las prácticas hay que asistir a todas las sesiones y tener los informes favorables. Aquellos alumnos que no asistan a todas las sesiones podrán presentarse a un examen final de prácticas, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria, para aprobar esta actividad. La calificación de esta actividad supone un 30% de la nota final.
- Esta actividad está clasificada como **RECUPERABLE**.

##### Actividad de evaluación 3:

Realización de trabajos, problemas y cuestionarios online propuestos a lo largo del curso. La calificación de esta actividad supone un 20% de la nota final. Esta actividad está clasificada como **NO RECUPERABLE**.

#### **Observaciones:**

1. Cualquier actividad de evaluación se puntuará sobre 10 y posteriormente se le aplicará la ponderación indicada.
2. Para poder realizar el cómputo de la calificación final, el alumno deberá obtener al menos en el **examen final** una **nota mínima de 4** y una **nota de prácticas igual o superior a 5**. En aquellos casos en los que no se consiga esta nota mínima y, sin embargo, el cómputo total de la nota supere el 5, la calificación final que aparecerá en el acta será de 4.

#### **Alumnos de evaluación global:**

La evaluación global tendrá lugar el mismo día asignado al examen final de cada convocatoria por la Subdirección de Ordenación Académica de la E.II.II. Constará de las siguientes pruebas:

- Un examen final escrito que consistirá en la resolución de cuestiones técnicas y/o problemas de la asignatura. La calificación de esta prueba de evaluación será el 70% de la nota final.
- Un examen de prácticas cuya calificación supondrá el 30% de la nota final.

### **Bibliografía (básica y complementaria)**

#### Bibliografía básica

- YUSTE, R. y GUERRERO, V., "Autómatas Programables SIEMENS Grafset y Guía Gemma con TIA Portal", Ed. Marcombo, 2017.
- MANDADO y otros, "AUTÓMATAS PROGRAMABLES Y SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN, Ed. Marcombo. 2009".

#### Bibliografía complementaria

- BALCELLS, J., ROMERAL, J.L., "Autómatas Programables", Ed. Marcombo. 1997.
- MANDADO y otros, "AUTÓMATAS PROGRAMABLES: ENTORNO Y APLICACIONES", Ed. THOMSON. 2005.
- PIEDRAFITA, R, "INGENIERÍA DE LA AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL", Ed. Ra-Ma, 2004

#### **Otros recursos y materiales docentes complementarios**

O1. Campus virtual de la Universidad de Extremadura:

<http://campusvirtual.unex.es/portal/>

O2. Página web de fabricante de Autómatas Programables:

<http://support.automation.siemens.com>

O3. Página web de la Asociación Española de Robótica y Automatización de Tecnologías de la Producción: <http://www.aeratp.com/>