

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA ¹

Curso académico: 2021/2022

Identificación y características de la asignatura			
Código ²	501080	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL		
Denominación (inglés)	INDUSTRIAL AUTOMATION		
Titulaciones ³	Grado en Ingeniería Eléctrica, Grado en Ingeniería Mecánica, Grado en Ingeniería de Materiales		
Centro ⁴	Escuela de Ingenierías Industriales		
Semestre	7	Carácter	Obligatoria (GIE), Optativa (GIM, GIMat)
Módulo	Tecnología específica Electricidad, Optatividad Mecánica y Materiales		
Materia	Electrónica de Potencia y Automatización Industrial (GIE), Diversificación en Electricidad (GIM, GIMat)		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Pilar Merchán García	D1.10	pmerchan@unex.es	eii.unex.es
Área de conocimiento	Ingeniería de Sistemas y Automática		
Departamento	Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática		
Profesor coordinador ⁵ (si hay más de uno)			
Competencias ⁶ (ver tabla en http://bit.ly/competenciasGrados)			
Competencias Básicas	Competencias Generales	Competencias Transversales	Competencias Específicas FB
Marcar con una "X"	Marcar con una "X"	Marcar con una "X"	Marcar con una "X"
Competencias Específicas CRI	Competencias Específicas TE	Competencias Específicas TE y CETFG	Marcar con una "X"
Marcar con una "X"	Marcar con una "X"	Marcar con una "X"	Marcar con una "X"
CB1	CG1	CT1	CEFB1
CB2	CG2	CT2	CEFB2
CB3	CG3	CT3	CEFB3
CB4	CG4	CT4	CEFB4
CB5	CG5	CT5	CEFB5
	CG6	CT6	CEFB6
	CG7	CT7	
	CG8	CT8	
	CG9	CT9	
	CG10	CT10	
	CG11		
	CG12		
			CECRI1
			CECRI2
			CECRI3
			CECRI4
			CECRI5
			CECRI6
			CECRI7
			CECRI8
			CECRI9
			CECRI10
			CECRI11
			CECRI12
			CETE1
			CETE2
			CETE3
			CETE4
			CETE5
			CETE6
			CETE7
			CETE8
			CETE9
			CETE10
			CETE11
			CETE12
			CETE13
			CETE14
			CETE15
			CETE16
			CETE17
			CETE18
			CETE19
			CETE20
			CETFG

¹ 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.

² Si hay más de un código para la misma asignatura, ponerlos todos.

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

⁴ Si la asignatura se imparte en más de un centro, incluirlos todos.

⁵ En el caso de asignaturas intercentro, debe rellenarse el nombre del responsable intercentro de cada asignatura.

⁶ 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 elijase la primera. Eliminar la que no proceda.

Código Seguro De Verificación:	+kvGja2X6te2d/1DxIbpQQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Silvia Román Suero	Firmado	05/06/2022 23:32:03
Observaciones		Página	1/8
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/+kvGja2X6te2d/1DxIbpQQ==		



Contenidos
Breve descripción del contenido ⁶
Automatismos lógicos, sensores, actuadores. Estructura y programación de PLCs.
Temario de la asignatura
<p>Denominación del tema 1: INTRODUCCIÓN A LA AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL (1 hora)</p> <p>Contenidos del tema 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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
<p>Denominación del tema 2: ARQUITECTURA INTERNA Y CONFIGURACIÓN DE UN AUTÓMATA PROGRAMABLE (2 horas)</p> <p>Contenidos del tema 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Introducción. 2.2. Arquitectura interna. 2.3. Principio de funcionamiento. 2.4. Características del autómata programable. 2.5. Configuración del autómata.
<p>Denominación del tema 3: CICLO DE FUNCIONAMIENTO DE UN AUTÓMATA PROGRAMABLE Y CONTROL EN TIEMPO REAL (2 horas)</p> <p>Contenidos del tema 3:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>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>
<p>Denominación del tema 4: INTERFACES DE ENTRADA/SALIDA (1 hora)</p> <p>Contenidos del tema 4:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Introducción. 4.2. Tipos de interfaces de entrada/salida. 4.3. Entradas/salidas digitales. 4.4. Entradas/salidas analógicas. 4.5. Interfaces específicas. <p>Actividades prácticas: Práctica 2: Introducción al software TIA PORTAL y lenguajes de programación. Operaciones lógicas. (2 horas)</p>

Código Seguro De Verificación:	+kvGja2X6te2d/1DxIbpQQ==	Estado	Fecha y hora	
Firmado Por	Silvia Román Suero	Firmado	05/06/2022 23:32:03	
Observaciones		Página	2/8	
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/+kvGja2X6te2d/1DxIbpQQ==			

<p>Denominación del tema 5: SENSORES Y ACTUADORES INDUSTRIALES (3 horas)</p> <p>Contenidos del tema 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> 5.1. Introducción. 5.2. Características de los sensores industriales. 5.3. Características de entrada de los sensores industriales. 5.4. Características eléctricas, mecánicas, de funcionamiento, dinámicas y ambientales. 5.5. Sensores industriales de aplicación general. 5.6. Accionamientos: Clasificación. 5.7. Accionamientos eléctricos. 5.8. Accionamientos hidráulicos y neumáticos. <p>Actividades prácticas:</p> <p>Práctica 3: Operaciones de memoria (2 horas)</p>
<p>Denominación del tema 6: PROGRAMACIÓN DEL AUTÓMATA (4 horas)</p> <p>Contenidos del tema 6:</p> <ul style="list-style-type: none"> 6.1. Introducción 6.2. Instrucciones en los autómatas. 6.3. Lenguajes de programación. 6.4. Sistema normalizado IEC 1131-3 de programación de autómatas programables. 6.5. Operaciones básicas. <p>Actividades prácticas:</p> <p>Práctica 4: Operaciones de temporización, contadores y comparación. (4 horas)</p>
<p>Denominación del tema 7: SISTEMAS DE CONTROL IMPLEMENTADOS CON AUTÓMATAS PROGRAMABLES (6 horas)</p> <p>Contenidos del tema 7:</p> <ul style="list-style-type: none"> 7.1. Introducción. 7.2. Principales conceptos de GRAFCET. 7.3. Implementación de GRAFCET sobre autómatas programables. <p>Actividades prácticas:</p> <p>Práctica 5: Sistemas de control implementados con autómatas programables: Caso práctico 1. (2 horas)</p> <p>Práctica 6: Sistemas de control implementados con autómatas programables: Caso práctico 2. (2 horas)</p>
<p>Denominación del tema 8: PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA (2 horas)</p> <p>Contenidos del tema 8:</p> <ul style="list-style-type: none"> 8.1. Selección del tipo de estructura del programa de usuario. 8.2. Organización el programa de usuario. 8.3. Programación de tareas modulares.

Código Seguro De Verificación:	+kvGja2X6te2d/1DxIbpQQ==	Estado	Fecha y hora	
Firmado Por	Silvia Román Suero	Firmado	05/06/2022 23:32:03	
Observaciones		Página	3/8	
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/+kvGja2X6te2d/1DxIbpQQ==			

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. Convertir.

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 formativas⁷

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
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
Evaluación⁸								
Prueba Final	14,5	3 (AE1)		1,5 (AE2)				10
TOTAL	150	30		22,5			3	94,5

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).
 PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)
 LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

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

⁸ Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

Código Seguro De Verificación:	+kvGja2X6te2d/1DxIbpQQ==	Estado	Fecha y hora	
Firmado Por	Silvia Román Suero	Firmado	05/06/2022 23:32:03	
Observaciones		Página	4/8	
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/+kvGja2X6te2d/1DxIbpQQ==			

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 docentes⁶

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 aprendizaje⁶

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

Sistemas de evaluación⁶

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)

Código Seguro De Verificación:	+kvGja2X6te2d/1DxIbpQQ==	Estado	Fecha y hora	
Firmado Por	Silvia Román Suero	Firmado	05/06/2022 23:32:03	
Observaciones		Página	5/8	
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/+kvGja2X6te2d/1DxIbpQQ==			

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:

	Rango establecido	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria	Evaluación global
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:

- Las prácticas se evaluarán mediante un EXAMEN que se realizará al finalizar las sesiones de laboratorio. La calificación de esta actividad supone un 30% de la nota final.
- Esta actividad está clasificada como **RECUPERABLE**.

Código Seguro De Verificación:	+kvGja2X6te2d/1DxIbpQQ==	Estado	Fecha y hora	
Firmado Por	Silvia Román Suero	Firmado	05/06/2022 23:32:03	
Observaciones		Página	6/8	
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/+kvGja2X6te2d/1DxIbpQQ==			

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 Grafcet 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/>

Código Seguro De Verificación:	+kvGja2X6te2d/1DxIbpQQ==	Estado	Fecha y hora	
Firmado Por	Silvia Román Suero	Firmado	05/06/2022 23:32:03	
Observaciones		Página	7/8	
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/+kvGja2X6te2d/1DxIbpQQ==			

Código Seguro De Verificación:	+kvGja2X6te2d/1DxIbpQQ==	Estado	Fecha y hora	
Firmado Por	Silvia Román Suero	Firmado	05/06/2022 23:32:03	
Observaciones		Página	8/8	
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/+kvGja2X6te2d/1DxIbpQQ==			