

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2019/2020

Identificación y características de la asignatura											
Código	501080		Créditos ECTS		6						
Denominación (español)	AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL										
Denominación (inglés)	INDUSTRIAL AUTOMATION										
Titulaciones	Grado en Ingeniería Eléctrica, Grado en Ingeniería Mecánica, Grado en Ingeniería de Materiales										
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales										
Semestre	6	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 (si hay más de uno)											
Competencias* (ver tabla en http://bit.ly/competenciasGrados)											
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"
CB1	X	CG1	X	CT1	X	CEFB1		CECRI11		CETE1	
CB2	X	CG2	X	CT2	X	CEFB2		CECRI12		CETE2	
CB3	X	CG3	X	CT3	X	CEFB3		CECRI13		CETE3	
CB4	X	CG4	X	CT4	X	CEFB4		CECRI14		CETE4	
CB5	X	CG5	X	CT5	X	CEFB5		CECRI15		CETE5	
		CG6	X	CT6	X	CEFB6		CECRI16		CETE6	
		CG7	X	CT7	X			CECRI17		CETE7	
		CG8	X	CT8	X			CECRI18		CETE8	X
		CG9	X	CT9	X			CECRI19		CETE9	
		CG10	X	CT10	X			CECRI10		CETE10	
		CG11	X					CECRI11		CETE11	
		CG12						CECRI12		CETFG	

*Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

Contenidos
Breve descripción del contenido*
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:</p> <p>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:</p> <p>Práctica 2: Introducción al software TIA PORTAL y lenguajes de programación. Operaciones lógicas. (2 horas)</p>

Denominación del tema 5: **SENSORES Y ACTUADORES INDUSTRIALES (2 horas)**

Contenidos del tema 5:

- 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.

Actividades prácticas:

Práctica 3: Operaciones de memoria (2 horas)

Denominación del tema 6: **PROGRAMACIÓN DEL AUTÓMATA (4 horas)**

Contenidos del tema 6:

- 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.

Actividades prácticas:

Práctica 4: Operaciones de temporización, contadores y comparación. (4 horas)

Denominación del tema 7: **SISTEMAS DE CONTROL IMPLEMENTADOS CON AUTÓMATAS PROGRAMABLES (6 horas)**

Contenidos del tema 7:

- 7.1. Introducción.
- 7.2. Principales conceptos de GRAFCET.
- 7.3. Implementación de GRAFCET sobre autómatas programables.

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.
 (3.5 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 formativas*

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	2,5	1						1.5
2	6	2						4
3	7	2		1				4
4	7	1		2				4
5	11,5	2		2			1,5	6
Examen parcial Temas 1 a 5	7	1						6
6	18	4		4				10
7	28	6		4				18
8	16,5	2		3,5				11
9	7,5	2					1,5	4
10	26	4		6				16
Evaluación **	13	3						10
TOTAL	150	30	0	22,5	0	0	3	94,5

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).

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

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes*

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	

Grupo Grande: En éstas se desarrollará la parte teórica de la asignatura y se resolverán problemas que aclaren los conceptos explicados.

Laboratorio: Clases de carácter práctico: Las prácticas de la asignatura tienen como misión prioritaria el afianzamiento de los conceptos explicados en teoría. Antes de la sesión correspondiente se entregará su enunciado y se explicarán los objetivos que se pretenden obtener con su desarrollo. Las prácticas se desarrollarán en el laboratorio que el Área de Ingeniería de Sistemas y Automática tiene asignado para tal fin (C1.5).

Resultados de aprendizaje*

- 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 evaluación*

Criterios de evaluación

CE1. Comprender, reconocer y manejar los principales conceptos de la asignatura (Relacionado con las competencias: CB1, CB3, CG3, CG6, CT1, CT4, CETE8)

CE2. Aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas y cuestiones de tipo práctico. (Relacionado con las competencias: CB2, CB5, 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: CB3, 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: CB4, CB5, 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: CB2, CB4, CB5, 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: CB3, CB4, 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%	60%	60%	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%	10%	10%	
4. Participación activa en clase.	0%-10%	0	0	
5. Asistencia a las actividades presenciales.	0%-10%	0	0	

Descripción de las actividades de evaluación

Actividad de evaluación 1:

El alumno deberá realizar un examen final escrito que consistirá en la resolución de cuestiones teóricas y/o problemas de la asignatura. El peso asignado a esta prueba de evaluación es el 60% de la nota final. Esta actividad está clasificada como **RECUPERABLE**. Se realizarán un examen parcial en horario de clase tras la finalización del tema 5. Esta parte de la asignatura podrá ser aprobada definitivamente si la calificación obtenida en ese examen parcial es superior a un 5. En caso contrario, el alumno deberá presentarse al examen final y

examinarse también de la parte no aprobada. El peso asignado a la prueba parcial es el 40% de la calificación del examen final.

Actividad de evaluación 2:

- La asistencia a prácticas es obligatoria.
- Las prácticas se evaluarán teniendo en cuenta el trabajo previo, actitud y resultados obtenidos, mediante un informe que el alumno deberá entregar en la semana siguiente a cada sesión práctica, tras haber obtenido la evaluación favorable del profesor una vez realizada la práctica. Para poder aprobarlas será necesario haber asistido al menos al 80% de las sesiones.
- Esta actividad está clasificada como **RECUPERABLE**. Los alumnos que no hayan aprobado en la convocatoria ordinaria tendrán opción de realizar un examen de prácticas en la convocatoria extraordinaria.

Actividad de evaluación 3:

- Realización de trabajos y problemas propuestos a lo largo del curso. La calificación de esta evaluación supone un 10% de la nota final. Esta actividad está clasificada como **NO RECUPERABLE**.

Observaciones:

1. Cualquier prueba, así como la nota de las prácticas, 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.

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/>