

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2016-2017

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	7º	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							
Merchán García, M ^a del Pilar	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)											
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		CECRI1		CETE1	
CB2	X	CG2	X	CT2	X	CEFB2		CECRI2		CETE2	
CB3	X	CG3	X	CT3	X	CEFB3		CECRI3		CETE3	
CB4	X	CG4	X	CT4	X	CEFB4		CECRI4		CETE4	
CB5	X	CG5	X	CT5	X	CEFB5		CECRI5		CETE5	
		CG6	X	CT6	X	CEFB6		CECRI6		CETE6	
		CG7	X	CT7	X			CECRI7		CETE7	
		CG8	X	CT8	X			CECRI8		CETE8	X
		CG9	X	CT9	X			CECRI9		CETE9	
		CG10	X	CT10	X			CECRI10		CETE10	
		CG11	X					CECRI11		CETE11	
								CECRI12			
Temas y contenidos											
Breve descripción del contenido											
Automatismos lógicos, sensores, actuadores. Estructura y programación de PLCs.											

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

Contenidos del tema 1:

- 1.1. Introducción:
- 1.2. Estructura de un sistema automático.
- 1.3. Tecnologías de los automatismos.
- 1.4. Tipos de procesos industriales.
- 1.5. 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 (1 hora)**

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)

Denominación del tema 4: **INTERFACES DE ENTRADA/SALIDA (1 hora)**

Contenidos del tema 4:

- 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.

Actividades prácticas:

Práctica 2: Introducción al software TIA PORTAL y lenguajes de programación. Operaciones lógicas. (2 horas)

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 (3 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 (5 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		Presencial					No presencial
Tema/Evaluación	Total	GG	S	O	L	TP	EP
1	1,5	1					0.5
2	6	2					4
3	3	1					2
Examen parcial temas 1 a 3	5	1					4
4	3	1					2
5	7,5	2				1,5	4
Examen parcial temas 4 y 5	5	1					4
6	9	3					6
7	20	6					14
8	6	2					4
9	7,5	2				1,5	4
10	15	5					10
Práctica 1	2				1		1
Práctica 2	4				2		2
Práctica 3	4				2		2
Práctica 4	8				4		4
Práctica 5	4				2		2
Práctica 6	4				2		2
Práctica 7	10,5				3,5		7
Práctica 8	4				2		2
Práctica 9	4				2		2
Práctica 10	4				2		2
Evaluación del conjunto	13	3					10
Total	150	30			22,5	3	94.5

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

S: Seminario (clases de problemas, seminarios, casos prácticos = 40 estudiantes).

O: Ordenador (prácticas en sala de ordenadores = 30 estudiantes).

L: Laboratorio (prácticas de laboratorio o de campo = 15 estudiantes).

TP: Tutorías programadas (seguimiento docente tipo tutorías ECTS).

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

Metodología

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

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

Sistemas de evaluación

Criterios de evaluación

- CR1: Comprender, reconocer y manejar los principales conceptos de la asignatura (CB1, CB3, CG3, CG6, CT1, CT4, CETE8)
- CR2: Resolución de problemas a partir de los conocimientos (CB2, CB5, CG4, CT2, CT6, CT10, CETE8)
- CR3: Usar adecuadamente algunas aplicaciones de la informática y las TIC's en la Automatización Industrial. (CB3, CT4, CT5)
- CR4: Conocimiento y análisis de equipos y sistemas de automatización y control (CG1, CG5, CG6, CG7, CG8, CT10)
- CR5: Planificación y distribución de trabajo en equipo. (CG2, CG9, CG10, CG11, CT9)
- CR6: Presentación de los resultados de un trabajo, diseño o proyecto. (CB4, CG10, CT3, CT6, CT7, CT8)

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
1. Examen final teórico/práctico y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios.	0%–80%	70%	70%
2. Aprovechamiento de actividades prácticas realizadas en: aula, laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas, etc.	0%–50%	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% (NR)	10%
4. Participación activa en clase.	0%–10%		
5. Asistencia a las actividades presenciales.	0%–10%		

Los criterios citados anteriormente se evaluarán mediante las siguientes actividades:

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 70% de la nota final. Esta actividad está clasificada como **RECUPERABLE**. Se realizarán dos exámenes parciales en horario de clase tras la finalización de los temas 3 y 5 del temario de la asignatura. Esta parte de la asignatura podrá ser aprobada definitivamente si la calificación obtenida en cada examen parcial es superior a un 5. En caso contrario, el alumno deberá presentarse al examen final. El peso asignado a esta parte es el 40% de la calificación del examen final, lo que supone un 28% de la nota 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. Hasta un punto sobre la nota final. Esta actividad está clasificada como **NO RECUPERABLE**. Como se puede ver, aun cuando esta actividad no se realice, la calificación de la asignatura puede ser de 10, por lo que esta es una actividad voluntaria. En cualquier caso, la nota máxima que aparecerá en actas es 10.

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.

Bibliografía

Bibliografía básica

- Balcells, J., Romeral, J.L., "Autómatas Programables" Ed. Marcombo. 1997.
- Mandado, E., Acevedo, J.M., Fernández, C., Armesto, J.I., "Autómatas Programables y sistemas de automatización" Ed. Marcombo. 2009.

Bibliografía complementaria

- Piedrafita, R, "Ingeniería de la Automatización Industrial", Ed. Ra-Ma, 2004.
- Michel, G., "Autómatas Programables. Arquitecturas y Aplicaciones", Ed. Marcombo Boixareu, 1990.
- Porras, A., Montero, A.P., "Autómatas Programables. Fundamento. Manejo. Instalación y Práctica". Ed. McGraw- Hill, 1990.
- Simon, A., "Autómatas Programables. Programación, Automatismos y Lógicas Programable", Ed. Paraninfo, 1991.
- Morcillo, P., Cócera, J., "Comunicaciones Industriales". Internacional Thomson Editores Spain Paraninfo S.A. 2000.
- Peña, J.D. et al., "Introducción a los autómatas programables" Biblioteca Multimedia Industria. Editorial UOC, 2003.
- Peña, J.D. et al., "Diseño y aplicaciones con autómatas programables". Biblioteca Multimedia Industria. Editorial UOC, 2003.
- Silva, M., "Las Redes de Petri en la Automática y en la Informática" , Ed. AC. 1985.
- Manuales SIEMENS, STEP 7 MICROWIN.
- Manual del sistema de automatización S7-1200. SIEMENS.

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/>

Horario de tutorías

Tutorías Programadas: El horario y lugar de las tutorías programadas se publicarán, mediante los procedimientos establecidos para ello, en cuanto sean oficialmente determinados por la Dirección del Centro.

Tutorías de libre acceso: El horario y lugar de las tutorías de libre acceso se publicarán, mediante los procedimientos establecidos para ello, en cuanto sean oficialmente aprobados por el Departamento.

Recomendaciones

Para el aprovechamiento de la asignatura se recomienda:

1. Acudir a todas las actividades presenciales programadas en la asignatura.
2. Leer antes de su explicación en clase toda la documentación (transparencias, problemas propuestos...) que el profesor facilite.
3. Dedicar el tiempo necesario al estudio de la teoría. Entenderla es fundamental para poder afrontar la resolución de problemas y las prácticas de laboratorio.
4. Empezar a resolver problemas por los ejemplos más sencillos y entenderlos perfectamente antes de plantearse otros más complicados.
5. Asistir a las clases prácticas con los problemas a implementar ya resueltos.
6. Hacer uso de las tutorías programadas y de libre acceso.