

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2017-2018

Identificación y características de la asignatura											
Código	501103				Créditos ECTS	6					
Denominación (español)	Automatización I										
Denominación (inglés)	Automation I										
Titulaciones	Grado en Ingeniería Electrónica y Automática (Rama Industrial); Grado en Ingeniería de Materiales (optativa)										
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales										
Semestre	6	Carácter	Obligatoria								
Módulo	Tecnología Específica: Electrónica Industrial y Automática										
Materia	Automatización y Control										
Profesor/es											
Nombre	Despacho			Correo-e				Página web			
Jesús Lozano Rogado	D1.14			<a href="mailto:jesuslozano@unex.es">jesuslozano@unex.es</a>				eii.unex.es			
Víctor Miñambres Marcos	D1.16			<a href="mailto:vminmar@unex.es">vminmar@unex.es</a>				eii.unex.es			
Antonio José Calderón Godoy	D1.13			<a href="mailto:ajcalde@unex.es">ajcalde@unex.es</a>				eii.unex.es			
Área de conocimiento	Ingeniería De Sistemas y Automática										
Departamento	Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática										
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Antonio José Calderón Godoy										
Competencias (ver <a href="#">tabla</a> )											
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	X
		CG8	X	CT8	X			CECRI8		CETE8	X
		CG9	X	CT9	X			CECRI9		CETE9	
		CG10	X	CT10	X			CECRI10		CETE10	
		CG11	X					CECRI11		CETE11	X
		CG12						CECRI12		CETFG	
Temas y contenidos											
Breve descripción del contenido											
Automatismos secuenciales y concurrentes. Autómatas programables.											

<b>Temario de la asignatura</b>
<p>Denominación del tema 1: <b>Introducción a Automatización I (1 hora)</b></p> <p>Contenidos del tema 1: Presentación de los contenidos de la asignatura. Relación con asignaturas previas (Introducción a la Automática). Nuevas funciones y elementos de automatización industrial.</p>
<p>Denominación del tema 2: <b>Autómatas Programables. Arquitectura interna y Configuración. (2 horas)</b></p> <p>Contenidos del tema 2: Introducción. Antecedentes históricos. Arquitectura interna. Principio de funcionamiento. Características del autómata programable. Configuración del Autómata.</p>
<p>Denominación del tema 3: <b>Ciclo de funcionamiento del autómata y control en tiempo real. (2 horas)</b></p> <p>Contenidos del tema 3: Introducción. Modos de operación. Ciclo de funcionamiento. Tiempo de ejecución y control en tiempo real. Elementos de proceso rápido.</p> <p>Actividades prácticas: <b>Práctica 1 - Descripción y configuración de un sistema de automatización industrial. Memoria de la CPU, tipos de datos y direccionamiento. (1 horas)</b></p>
<p>Denominación del tema 4: <b>Interfaces de entrada/salida. (1 horas)</b></p> <p>Contenidos del tema 4: Introducción. Tipos de interfaces de E/S. Entradas/Salidas digitales. Entradas/Salidas analógicas. Interfaces específicas.</p> <p>Actividades prácticas: <b>Práctica 2 - Introducción al software de programación STEP 7 y lenguajes de programación. Operaciones lógicas. (1,5 horas)</b></p>
<p>Denominación del tema 5: <b>Sensores y actuadores industriales. (2 horas)</b></p> <p>Contenidos del tema 5: Introducción. Características de los sensores industriales. Características de entrada de los sensores industriales. Características eléctricas, mecánicas, de funcionamiento, dinámicas y ambientales. Sensores industriales de aplicación general. Accionamientos: Clasificación. Accionamientos eléctricos. Accionamientos hidráulicos y neumáticos.</p> <p>Actividades prácticas: <b>Práctica 3 - Operaciones de memoria. (4 horas)</b></p>
<p>Denominación del tema 6: <b>Programación del autómata (2 horas)</b></p> <p>Contenidos del tema 6: Instrucciones en los autómatas. Lenguajes de programación. Sistema normalizado IEC 1131-3 de programación de autómatas programables. Operaciones básicas.</p> <p>Actividades prácticas: <b>Práctica 4 - Operaciones de temporización, contadores y comparación (I). (2 horas)</b></p> <p><b>Práctica 5 - Operaciones de temporización, contadores y comparación (II). (2 horas)</b></p>
<p>Denominación del tema 7: <b>Sistemas de control implementados con autómatas programables. (7 horas)</b></p> <p>Contenidos del tema 7: Programación del GRAFCET: Implementación del GRAFCET sobre autómatas programables.</p> <p>Actividades prácticas: <b>Práctica 6 - Programación del GRAFCET (I). (2 horas)</b></p> <p><b>Práctica 7 - Programación del GRAFCET (II). (2 horas)</b></p> <p><b>Práctica 8 - Programación del GRAFCET (III). (2 horas)</b></p>
<p>Denominación del tema 8: <b>Programación estructurada. (2 horas)</b></p> <p>Contenidos del tema 8: Subrutinas y rutinas de interrupción.</p> <p>Actividades prácticas: <b>Práctica 9 - Tratamiento de señales analógicas. Medida de Temperatura (2 horas)</b></p>
<p>Denominación del tema 9: <b>Operaciones complementarias y de sistema. (2 horas)</b></p> <p>Contenidos del tema 9: Operaciones aritméticas.</p> <p>Actividades prácticas: <b>Práctica 10 - Programación de un lazo de regulación PID. (2 horas)</b></p>

Denominación del tema 10: **Programación avanzada de autómatas programables. (5 horas)**

Contenidos del tema 10: Tratamiento de E/S analógicas. Lazos de regulación PID. Contadores rápidos.

Actividades prácticas: **Práctica 11 - 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	8	2					6
3	7	1			1		4
Examen parcial Temas 1 a 3	5	1					4
4	8	1			1,5		5
5	14,5	1			4	1,5	8
Examen parcial Temas 4 a 5	5	1					4
6	30	6			4		18
7	23	7			6		14
8	10	2			2		6
9	13,5	2			2	1,5	8
10	13,5	2			2		9
<b>Evaluación del conjunto</b>	11	3					8
<b>Total</b>	150	30	0	0	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.

### 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	X

<p>contenidos, preparación de problemas o casos, preparación del examen, etc.</p>	
<p><b>Grupo Grande:</b> Clases de carácter teórico: En éstas se establecerán los conceptos fundamentales. Para el desarrollo del programa se empleará la clase magistral como principal recurso metodológico. En éstas se desarrollará la parte teórica de la asignatura y se resolverán problemas que aclaren los conceptos explicados.</p> <p><b>Laboratorio:</b> 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). Las prácticas consistirán en la resolución de problemas relacionados con la materia impartida. Para ello se hará uso de un paquete de software de programación de autómatas programables. Este paquete de software se utilizará para la configuración y programación de autómatas industriales. Se abordarán distintos supuestos prácticos para que el alumno se familiarice con la resolución de casos prácticos reales mediante autómatas programables.</p>	
<b>Resultados de aprendizaje</b>	
<p>Conocer los elementos, técnicas y estrategias utilizados en los sistemas de automatización aplicados en la industria.  Familiarizar al alumno con los autómatas programables y su programación.  Acometer tareas sencillas de Automatización Industrial.  Abordar otras tareas de automatización más complejas y sofisticadas.</p>	
<b>Sistemas de evaluación</b>	
<p><b><u>Criterios de evaluación</u></b></p> <p>CE1. Dominio de los contenidos teóricos de la asignatura.  Relacionado con las competencias CB1, CB5, CG3, CT1, CETE7, CETE8, CETE11.</p> <p>CE2. Conocimiento de los procedimientos prácticos relacionados con la materia.  Relacionado con las competencias CB2, CB5, CG4, CT2, CETE7, CETE8, CETE11.</p> <p>CE3. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de cuestiones de tipo práctico.  Relacionado con las competencias CB3, CB5, CT4, CETE8, CETE11.</p> <p>CE4. Dominio de herramientas informáticas y de laboratorio relacionadas con la materia.  Relacionado con las competencias CB5, CT5, CETE8, CETE11.</p> <p>CE5. Capacidad para 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, CETE11.</p> <p>CE6. Adquisición de destrezas relacionadas con la realización de un proyecto basado en un caso real.  Relacionado con las competencias CB2, CB5, CG1, CG2, CG4-CG11, CT6, CT8-CT10, CETE8, CETE11.</p>	
<p><b><u>Actividades de evaluación</u></b></p> <p>De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:</p>	

	Rango establecido en la memoria verificada	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria	Evaluación global (*)
1. Examen final teórico/práctico y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios.	0%–80%	70%	70%	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	

(\*) El estudiante comunicará al profesor por escrito el tipo de evaluación elegido en las tres primeras semanas de cada semestre y el profesor remitirá la correspondiente relación a la Comisión de Calidad de la Titulación. Cuando un estudiante no realice esta comunicación, se entenderá que opta por la evaluación continua. Una vez elegido el tipo de evaluación, el estudiante no podrá cambiar en la convocatoria ordinaria de ese semestre y se atenderá a la normativa de evaluación para la convocatoria extraordinaria.

### AE1. PRUEBAS ESCRITAS

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.

### AE2. PRÁCTICAS DE LABORATORIO.

La asistencia y participación en las prácticas es obligatoria. Ponderación sobre la nota final: 30%. Esta actividad está clasificada como **NO RECUPERABLE**, es decir, sólo se puede realizar en la convocatoria ordinaria, aunque puntúa con el mismo porcentaje también en la extraordinaria.

### AE3. TAREAS DE SEGUIMIENTO

Realización de trabajos y problemas propuestos a lo largo del curso. Hasta un 10% de la

nota final. Esta actividad está clasificada como **NO RECUPERABLE** aunque puntúa con la misma ponderación también en la convocatoria extraordinaria.

### 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:

- Parte escrita: prueba escrita con cuestiones teórico/prácticas y/o problemas, con un peso del 70% en la calificación final.
- Parte de prácticas: montaje y explicación por parte del estudiante de una práctica de laboratorio, lo cual computa con un 30% en la calificación final.

#### 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 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 y otros, "AUTÓMATAS PROGRAMABLES Y SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN", Ed. Marcombo. 2009".
- MANDADO y otros, "AUTÓMATAS PROGRAMABLES: ENTORNO Y APLICACIONES", Ed. THOMSON. 2005.
- PIEDRAFITA, R, "INGENIERÍA DE LA AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL", Ed. Ra-Ma, 2004

#### Bibliografía complementaria

- MARTINEZ, V.A., "Automatización con Autómatas Programables", Ed. Ra-Ma, 1991.
- MAYOL, A., "Autómatas Programables", Ed. Marcombo Boixareu, 1987.
- 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.

### 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

**Conocimientos previos:** Se recomienda que el alumno haya adquirido las competencias correspondientes a las asignaturas: Introducción a la Automática, Instrumentación Electrónica, Modelado y Simulación de Sistemas, Electrónica Digital y Tecnología Electrónica (Componentes y Sistemas Electrónicos).

**Recomendaciones para el estudio:**

- Asistir de forma continuada a las clases.
- Realizar una lectura de lo que se va a explicar en teoría antes de cada clase.
- Dedicar el tiempo necesario al estudio de la teoría. Entenderla es fundamental para poder afrontar la resolución de problemas y las prácticas de laboratorio.
- Empezar a resolver problemas por los ejemplos más sencillos y entenderlos perfectamente antes de plantearse otros más complicados.
- Asistir a las clases prácticas con los problemas a implementar ya resueltos.
- Hacer uso de las tutorías programadas y de libre acceso.