

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

**Curso académico: 2022/2023**

Identificación y características de la asignatura			
Código	501067 / 503021	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Introducción a la Automática		
Denominación (inglés)	Introduction to Automation		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Eléctrica/Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática/Grado en Ingeniería Mecánica/Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales		
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales		
Semestre	4	Carácter	Obligatoria
Módulo	Común a la Rama Industrial		
Materia	Fundamentos de la Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Patricia Arroyo Muñoz	D1.17	<a href="mailto:parroyoz@unex.es">parroyoz@unex.es</a>	eii.unex.es
Isaías González Pérez	D1.12	<a href="mailto:igonzp@unex.es">igonzp@unex.es</a>	eii.unex.es
Jesús Lozano Rogado	D1.14	<a href="mailto:jesuslozano@unex.es">jesuslozano@unex.es</a>	eii.unex.es
María del Pilar Merchán García	D1.10	<a href="mailto:pmerchan@unex.es">pmerchan@unex.es</a>	eii.unex.es
José Miguel Prieto Ballester	D1.17	<a href="mailto:josemiguelpb@unex.es">josemiguelpb@unex.es</a>	eii.unex.es
José Ignacio Suárez Marcelo	D2.15	<a href="mailto:jmarcelo@unex.es">jmarcelo@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)	José Ignacio Suárez Marcelo		
<b>Competencias</b> (ver tabla en <a href="http://bit.ly/competenciasGrados">http://bit.ly/competenciasGrados</a> )			

Competencias Básicas	Marcar con una "	Competencias Generales	Marcar con una "	Competencias Transversales	Marcar con una "	Competencias Específicas FB	Marcar con una "	Competencias Específicas CRI	Marcar con una "	Competencias Específicas TE	Marcar con una "	Competencias Específicas TE y CETFG	Marcar con una "
CB1		CG1	X	CT1	X	CEFB1		CECRI1		CETE1		CETE11	
CB2		CG2		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	X	CETE6		CETE16	
		CG7	X	CT7	X			CECRI7		CETE7		CETE17	
		CG8		CT8	X			CECRI8		CETE8		CETE18	
		CG9		CT9	X			CECRI9		CETE9		CETE19	
		CG10		CT10	X			CECRI10		CETE10		CETE20	
		CG11	X					CECRI11				CETFG	
		CG12						CECRI12					

## Contenidos

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

Introducción a la Teoría de Sistemas, Sistemas y Modelos, Estructuras de Realimentación, Sistemas Dinámicos, Automatismos y Métodos de Control

Temario de la asignatura

### BLOQUE 1: FUNDAMENTOS DE AUTOMÁTICA

Denominación del tema 1: **Fundamentos de Automática.**

Contenidos del tema 1:

Teoría (2 horas):

- 1.1. Introducción a los sistemas automáticos.
- 1.2. Objetivos de un sistema de control.
- 1.3. Control en lazo abierto y control en lazo cerrado.
- 1.4. Ejemplos de sistemas automatizados.

### BLOQUE 2: AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

Denominación tema 2: **Introducción a la automatización industrial.**

Contenidos del tema 2:

Teoría y problemas (3 horas):

- 2.1. Introducción.
- 2.2. Sistemas de automatización industrial.
- 2.3. Lógica programable frente a lógica cableada. Autómatas programables: Estructura básica.
- 2.4. Elementos de automatización industrial: sensores, actuadores, etc.

Actividades prácticas:

Prácticas de laboratorio (2 horas): Introducción al PLC LOGO de SIEMENS.

Denominación del tema 3: **Análisis y síntesis de automatismos lógicos.**

Contenidos del tema 3:

Teoría y problemas (3 horas):

- 3.1. Introducción
- 3.2. Automatismos combinacionales y secuenciales.
- 3.3. Implementación de automatismos combinacionales. Esquemas de contactos.

<p>Actividades prácticas: Prácticas de laboratorio (2 horas): Automatismos en el PLC LOGO de SIEMENS (I).</p>
<p>Denominación del tema 4: <b>Síntesis de automatismos secuenciales.</b>            Contenidos del tema 4:            Teoría y problemas (7 horas):            4.1. Introducción al GRAFCET.            4.2. Elementos básicos.            4.3. Estructuras lógicas.            4.4. Reglas de evolución y marcado.            4.5. Implementación de automatismos secuenciales mediante GRAFCET.</p> <p>Actividades prácticas: Prácticas de laboratorio (2 horas): Automatismos en el PLC LOGO de SIEMENS (II).</p>
<p><b>BLOQUE 3: CONTROL AUTOMÁTICO</b></p>
<p>Denominación del tema 5: <b>Introducción a los sistemas dinámicos.</b>            Contenidos del tema 5:            Teoría y problemas (1 hora):            5.1. Introducción.            5.2. Control realimentado.</p>
<p>Denominación del tema 6: <b>Modelado de sistemas dinámicos</b>            Contenidos del tema 6:            Teoría y problemas (3 horas):            6.1. Introducción.            6.2. Metodología de modelado.            6.3. Diagramas de bloques.            6.4. Función de transferencia.</p> <p>Actividades prácticas: Prácticas de laboratorio (2 horas): Introducción a Simulink: modelado de sistemas dinámicos.</p>
<p>Denominación del tema 7: <b>Análisis de la respuesta temporal.</b>            Contenidos del tema 7:            Teoría y problemas (10 horas):            7.1. Introducción.            7.2. Análisis de la respuesta transitoria.            7.3. Análisis del error en el estado estacionario.            7.4. Estabilidad.</p> <p>Actividades prácticas: Prácticas de laboratorio (2 horas): Modelado y análisis del comportamiento dinámico de sistemas.</p>
<p>Denominación del tema 8: <b>Análisis en el dominio de la frecuencia.</b>            Contenidos del tema 8:            Teoría y problemas (7 horas):            8.1. Introducción.</p>

8.2. Función de Respuesta en frecuencia.  
 8.3. Análisis de estabilidad mediante técnicas de respuesta en frecuencia.

Actividades prácticas:  
 Prácticas de laboratorio (2 horas): Análisis de sistemas en el dominio de la frecuencia

Denominación del tema 9: **Acciones básicas de control.**  
 Contenidos del tema 9:  
 Teoría y problemas (5 horas):  
 8.1. Introducción  
 8.2. Pasos para el diseño de reguladores  
 8.3. Controladores todo-nada  
 8.4. Controladores PID

Actividades prácticas:  
 Prácticas de laboratorio (2 horas): Sintonización de controladores PID.

**Actividades formativas**

Horas de trabajo del estudiante por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total		GG	PCH	LAB	ORD		
1	5	2						3
2	9	3		2				4
3	15	3		2				10
4	21	7		2				12
5	5	1						4
6	13,5	3		2			1,5	7
7	22	10		2				10
8	22,5	7		2			1,5	13
9	14	5		2				7
<b>Evaluación</b>		4		1				
Examen parcial	6	1						5
<b>Prueba Final</b>	16	3 (AE1)		1 (AE2)				12
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>	<b>45</b>		<b>15</b>			<b>3</b>	<b>87</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

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.	
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

Los alumnos obtendrán conocimientos sobre los conceptos básicos de los automatismos y los métodos básicos de control, así como para la resolución de problemas reales y proyectos de automatización básica.

### Sistemas de evaluación

#### **Criterios de evaluación:**

CE1: Comprender, reconocer y manejar los principales conceptos de la asignatura: realimentación, sistemas, acciones de control, automatismos, etc., exponiendo con claridad y rigor los conocimientos adquiridos (relacionado con: CG1, CG5-CG7, CG11, CT1 y CECRI6).

CE2: Ser capaz de plantear y resolver problemas sobre sistemas de control y automatización (relacionado con: CG4, CT2, CT6 y CECRI6).

CE3: Usar adecuadamente algunas aplicaciones de la informática y las TIC's en la automática (relacionado con: CT4, CT5, CT6 y CECRI6).

CE4: Analizar críticamente y con rigor los resultados de las actividades prácticas (relacionado con: CG4, CG5, CG6, CG7, CT2, CT3, CT5, CT6 y CT10).

CE5: Demostrar conocimientos de equipos y sistemas de automatización y control (relacionado con: CG5 y CECRI6).

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: 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 y CECRI6).

**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%	70%	70%	75%
2. Aprovechamiento de actividades prácticas realizadas en: aula, laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas, etc.	0%-50%	25%	25%	25%
3. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS).	0%-50%	5%	5%	
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:*

1. Se realizará un parcial de los bloques 1 y 2 (parte 1) de la asignatura que permitirá eliminar esa materia para las convocatorias ordinaria y extraordinaria siempre que su calificación sea al menos un 5. Esta nota supondrá el 40% de la nota del examen final.
2. El examen final consta de dos partes, una correspondiente a la parte 1 y la otra, al bloque 3 (parte 2). La primera parte supondrá el 40 % de la nota del examen final y solo será obligatoria para los estudiantes que no hayan aprobado el parcial. La nota correspondiente a la parte 2 supondrá el 60% de la nota del examen final. Los estudiantes, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria, sólo tendrán que presentarse a aquéllas que no tengan aprobadas.

##### *Actividad de evaluación 2:*

- La evaluación de las prácticas se realizará a partir de los informes cuestionarios 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 o no tengan los informes favorables, podrán presentarse a un examen final de prácticas, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria, para aprobar esta actividad.

##### *Actividad de evaluación 3:*

- Además de lo anterior, se irán realizando a lo largo del curso distintas tareas propuestas en clase o en el campus virtual. La calificación de éstas supondrá un 5% de la nota final, siempre que se hayan aprobado, con calificación igual o superior a 5, las actividades de evaluación 1 y 2. Esta actividad de evaluación es **no recuperable**.

#### **Observaciones:**

1. Todas las pruebas se puntuarán sobre 10 y posteriormente se le aplicará la ponderación indicada.
2. Para aprobar la asignatura se debe obtener una calificación igual o superior a 5 en cada una de las partes (parte 1 y parte 2) de la actividad de evaluación 1, así como una calificación igual o superior a 5 en la actividad de evaluación 2 (prácticas de la asignatura).

#### **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:

- Examen escrito que constará de dos partes, una correspondiente a los bloques 1 y 2 y la otra al bloque 3. En la convocatoria extraordinaria, los alumnos sólo tendrán que presentarse a aquéllas que no tengan aprobadas. La calificación de este examen supondrá el 75% de la nota final.
- Examen de prácticas. La calificación de este examen supondrá el 25% de la nota final.

Para aprobar la asignatura es necesario obtener una calificación igual o superior a 5 en cada una de las dos partes del examen escrito, así como en el examen de prácticas.

## Bibliografía (básica y complementaria)

### Bibliografía básica

#### **BLOQUES 1 y 2**

- Miguel López Ramírez, "Iniciación a la automatización mediante ejercicios prácticos". Marcombo, 2017. ISBN:978-84-267-2433-5.
- Juan Martínez Cabeza de Vaca Alajarín y Luis-Manuel Tomás Balibrea, "Problemas resueltos con autómatas programables mediante GRAGCET". Universidad de Murcia, 1999. ISBN:4-8371-007-2.
- J. Balcells J. L. Romeral, "Autómatas Programables". Marcombo, 1997. ISBN:84-267-1089-1.
- Sergio Ortiz Sousol, José manuel Espinosa Malea, "Sistemas secuenciales programables". Marcombo, 2014. ISBN:978-84-267-2014-4.

#### **BLOQUES 1 y 3**

- Norman S. Nise, "Control System Engineering". John Wiley & Sons, 2011. ISBN: 978-0470-54756-4.
- K. Ogata, "Ingeniería de Control Moderna". Prentice Hall, 2010. ISBN: 978-84-8322-660-5. (disponible como recurso electrónico en el catálogo de la biblioteca de la UEX).
- Robert N. Bateson, "Introduction to Control System Technology". Prentice Hall, 2001. ISBN: 978-01-3030-688-3.

### Bibliografía complementaria

#### **BLOQUE 2**

- García Moreno, E., "Automatización de Procesos Industriales". Serv. Pub. de la UPV, 1999. ISBN:
- Mandado Pérez, Enrique; Marcos Acevedo, Jorge; Fernández Silva, Celso; Armesto Quiroga, José I., "Autómatas Programables y Sistemas Automatizados". Marcombo, 2009. ISBN: 978-84267-1575-3.
- E. Mandado, "Autómatas Programables – Entorno y aplicaciones" Thomson. 2005.



### BLOQUE 3

- Benjamin C. Kuo, "Sistemas de Control Automático". Prentice Hall, 1996. ISBN: 978-96-8880-723-1.
- Karl Johan °Aström, Richard M. Murray, "Feedback Systems. An Intro-duction for Scientists and Engineers". Princeton University Press, 2011. ISBN: 978-0-691-13576-2.
- Jairath A.K., "Problems and Solutions of Control Systems: With Essential Theory". CBS Publishing, 2015. ISBN: 978-81-2392-572-1.
- Anastasia Veloni, Alex Palamides, "Control System Problems: Formulas, Solutions, and Simulation Tools". CRC Press, 2011. ISBN: 978-14-3986-850-8.
- Richard C. Dorf and Robert H. Bishop, "Modern Control Systems". Pren-tice Hall, 2011. ISBN: 978-0-13-602458-3.

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

- J. M. González de Durana "Automatización de Procesos Industriales". Disponible en:  
<http://www.vc.ehu.es/campus/centros/peritos/deptos-p/depsi/jg/API.pdf>
- <https://es.mathworks.com/> Página web de MathWorks. Empresa de desarrollo de software de cálculo matemático para ingenieros
- The MathWorks, Inc. "Simulink® User's Guide". Disponible online en [https://www.mathworks.com/help/pdf\\_doc/Simulink/sl\\_using.pdf](https://www.mathworks.com/help/pdf_doc/Simulink/sl_using.pdf)