

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2019/2020

Identificación y características de la asignatura											
Código	501106		Créditos ECTS		6						
Denominación (español)	Automatización II										
Denominación (inglés)	Automation II										
Titulaciones	Grado en Ingeniería Electrónica y Automática (Rama Industrial)										
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales										
Semestre	7	Carácter	Obligatoria								
Módulo	Tecnología Específica Electrónica Industrial y Automática										
Materia	Automatización y Control										
Profesor/es											
Nombre	Despacho	Correo-e							Página web		
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 *											
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	
		CG9	X	CT9	X			CECRI9		CETE9	X
		CG10	X	CT10	X			CECRI10		CETE10	
		CG11	X					CECRI11		CETE11	X
								CECRI12			
Contenidos											
Breve descripción del contenido*											

\* 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.

Sistemas de comunicación industrial. Sistemas robotizados.
Temario de la asignatura
<p>Denominación del tema 0: <b>Presentación y evaluación inicial</b></p> <p>Contenidos del tema 0 (1 hora):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentación de la asignatura</li> <li>- Conocimientos previos</li> </ul>
<p>Denominación del tema 1: <b>Conceptos básicos de las comunicaciones industriales</b></p> <p>Contenidos del tema 1:</p> <p>Teoría y problemas (2 horas):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción a las comunicaciones</li> <li>- Sistemas de control en una red de comunicación industrial</li> <li>- Conceptos básicos</li> <li>- Modelo OSI</li> <li>- Normas Físicas</li> <li>- Interconexión de redes</li> </ul> <p>Prácticas de laboratorio (2 horas): Iniciación a las comunicaciones industriales.</p>
<p>Denominación del tema 2: <b>Buses de campo</b></p> <p>Contenidos del tema 2:</p> <p>Teoría y problemas (2 horas):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Visión general</li> <li>- Bus AS-I</li> <li>- Bus CAN</li> <li>- Redes de comunicación PROFIBUS</li> </ul> <p>Prácticas de laboratorio (2 horas): Implementación de buses de campo.</p>
<p>Denominación del tema 3: <b>Redes de comunicación industrial basadas en Ethernet</b></p> <p>Contenidos del tema 3:</p> <p>Teoría y problemas (1 hora):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Red Ethernet Industrial</li> <li>- Red PROFINET</li> </ul> <p>Prácticas de laboratorio (2 horas): Implementación de red ethernet mediante PLCs.</p>
<p>Denominación del tema 4: <b>Redes inalámbricas</b></p> <p>Contenidos del tema 4:</p> <p>Teoría y problemas (1 hora):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceptos básicos de las redes inalámbricas: estándares, componentes y topologías, ventajas y dispositivos.</li> <li>- Configuración de una red wireless</li> </ul>
<p>Denominación del tema 5: <b>Introducción a la robótica industrial.</b></p> <p>Contenidos del tema 5:</p> <p>Teoría y problemas (2 horas):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición y clasificación de robots.</li> <li>- Aplicaciones de robots.</li> <li>- Morfología de los robots.</li> <li>- Herramientas matemáticas para la localización espacial.</li> </ul> <p>Prácticas de laboratorio (4 horas): Representación de la posición y orientación.</p>
<p>Denominación del tema 6: <b>Cinemática de robots.</b></p> <p>Contenidos del tema 6:</p> <p>Teoría y problemas (11 horas):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cinemática directa.</li> <li>- Algoritmo de Denavit-Hartenberg.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cinemática inversa.</li> <li>- Matriz Jacobiana</li> </ul> <p>Prácticas de laboratorio (4 horas): Cinemática directa e inversa de robots.</p> <p>Denominación del tema 7: <b>Control y programación de robots.</b></p> <p>Contenidos del tema 7:</p> <p>Teoría y problemas (6 horas):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funciones del control cinemático.</li> <li>- Tipos y generación de trayectorias.</li> <li>- Programación de robots: clasificación y características.</li> <li>- Lenguajes de programación de robots.</li> </ul> <p>Prácticas de laboratorio (4 horas): Control cinemático y programación de trayectorias.</p> <p>Denominación del tema 8: <b>Diseño de instalaciones robotizadas.</b></p> <p>Contenidos del tema 8:</p> <p>Teoría y problemas (2 horas):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño de una célula robotizada.</li> <li>- Características para la selección de los dispositivos.</li> <li>- Seguridad de redes e instalaciones.</li> </ul> <p>Prácticas de laboratorio (2 horas): Programación de instalaciones robotizadas.</p>
--

**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
0	2	1						1
1	12	3		2				7
2	8	1		2				5
3	11	2		2				7
4	7,5	1					1,5	5
5	15	2		4				9
6	38	10		4				24
7	26	6		4				16
8	13,5	2		2			1,5	8
<b>Evaluación **</b>	17	2		2,5				12,5
<b>TOTAL</b>	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)  
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

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

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	
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

En las clases de grupo grande se impartirán lecciones teóricas y se resolverán problemas y supuestos teórico-prácticos.

En las tutorías programadas se resolverán las dudas planteadas por los alumnos y se aclararán los conceptos que no hayan quedado claros en las clases teóricas.

En las prácticas de laboratorio se realizarán montajes de autómatas programables y sistemas de control por red, así como simulación y programación de sistemas robotizados. Las clases prácticas requieren un trabajo no presencial previo a la realización de las prácticas para la lectura del guión y la realización de algunos cálculos. También requieren una dedicación posterior para la elaboración y síntesis de conclusiones a partir de los resultados obtenidos.

### Resultados de aprendizaje\*

Conocer y comprender los principios y conceptos fundamentales de las comunicaciones industriales.  
 Conocer los diferentes buses de campo para la medida y el control de sensores y actuadores, los protocolos basados en ethernet y las redes inalámbricas en automatización.  
 Conocer las herramientas y métodos de programación para implementar redes de comunicación industriales.  
 Conocimiento de los fundamentos de la robótica industrial e instalaciones robotizadas.  
 Conocimiento de las herramientas matemáticas para la representación de la posición y orientación y métodos para el cálculo de la cinemática directa, inversa y movimientos de robots industriales.  
 Adquirir los conocimientos necesarios para la programación de robots y el diseño de instalaciones robotizadas.

### Sistemas de evaluación\*

#### Criterios de evaluación

CE1: Comprender, reconocer y manejar los principales conceptos de la asignatura: sistemas de comunicación industrial y sistemas robotizados, etc. (relacionado con las competencias: CB1 a CB5, CG1 a CG11, CT1 a CT10, CETE7, CETE9 y CETE11)

CE2: Planteamiento y resolución de problemas sobre sistemas robotizados (relacionado con las competencias: CB1 a CB5, CG1 a CG11, CT1 a CT10, CETE7 y CETE9)

CE3: Usar adecuadamente algunas aplicaciones de la informática y las TIC's en la automática. (relacionado con las competencias: CB1 a CB5, CG1 a CG11, CT1 a CT10, CETE11)

CE4: Conocimiento y análisis de equipos y sistemas de automatización y robótica (relacionado con las competencias: CB1 a CB5, CG1 a CG11, CT1 a CT10, CETE7, CETE9 y CETE11)

### **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 en la memoria verificada</b>	<b>Convocatoria ordinaria</b>	<b>Convocatoria extraordinaria</b>	<b>Evaluación global (*)</b>
Examen final teórico/práctico y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios.	0%–80%	70%	70%	70%
Aprovechamiento de actividades prácticas realizadas en: aula, laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas, etc.	0%–50%	20%	20%	30%
Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS).	0%–50%	10%	10%	
Participación activa en clase.	0%–10%			
Asistencia a las actividades presenciales.	0%–10%			

### **AE1. PRUEBAS ESCRITAS**

Se realizará un examen final, que constará de dos partes correspondientes a los dos bloques de la asignatura, en el periodo destinado para exámenes, teniendo una aportación a la nota final del 70% (25% bloque 1 y 45% bloque 2). Para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación de al menos un 5 en cada uno de los bloques de la asignatura. Esta actividad es **RECUPERABLE** en la convocatoria extraordinaria. En caso de no superarse esta prueba, pero el cálculo de la nota con el resto de pruebas de evaluación sea igual o superior a 5, la calificación en acta será de 4.

### **AE2. PRÁCTICAS DE LABORATORIO.**

La asistencia y participación en las prácticas es obligatoria. Ponderación sobre la nota final: 20%. 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

Se propondrán una serie de tareas en cada uno de los temas de la asignatura, siendo la aportación total de esta actividad un 10% de la calificación final. 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.

### 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.

#### Bibliografía (básica y complementaria)

##### Bibliografía básica

- V. Guerrero y otros, "Comunicaciones Industriales", Ed. Marcombo, 2009.  
 A. Barrientos y otros, "Fundamentos de robótica". 2ª Edición. Ed. Mc.Graw-Hill, 2007

##### Bibliografía complementaria

- A. Rodríguez Penin, "COMUNICACIONES INDUSTRIALES: Sistemas de regulación y control automáticos", Ed. Marcombo, 2008.  
 E. Mandado y otros, "Autómatas Programables y Sistemas de Automatización", Ed. Marcombo, 2009  
 A. Ollero, "Robótica. Manipuladores y robots móviles", Ed. Marcombo. 2001.

#### 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 Dispositivos de comunicaciones industriales: <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/>