

# GUÍA DOCENTE

CURSO 2025-26

## GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

### DATOS DE LA ASIGNATURA

<b>Nombre:</b>	ROBÓTICA Y AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL II		
<b>Denominación en Inglés:</b>	Robotics and Industrial Automation II		
<b>Código:</b>	<b>Tipo Docencia:</b>	<b>Carácter:</b>	
606610219	Presencial	Obligatoria	
<b>Horas:</b>			
	<b>Totales</b>	<b>Presenciales</b>	<b>No Presenciales</b>
<b>Trabajo Estimado</b>	150	60	90
<b>Créditos:</b>			
<b>Grupos Grandes</b>	<b>Grupos Reducidos</b>		
	<b>Aula estándar</b>	<b>Laboratorio</b>	<b>Prácticas de campo</b>
4.14	0	1.86	0
<b>Departamentos:</b>	<b>Áreas de Conocimiento:</b>		
ING. ELECTRON. DE SIST. INF. Y AUTOMAT.	INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA		
<b>Curso:</b>	<b>Cuatrimestre</b>		
3º - Tercero	Segundo cuatrimestre		

**DATOS DEL PROFESORADO (\*Profesorado coordinador de la asignatura)**

<b>Nombre:</b>	<b>E-mail:</b>	<b>Teléfono:</b>
* Fernando Gomez Bravo	fernando.gomez@diesia.uhu.es	959 217 638
Rafael Lopez De Ahumada Gutierrez	ahumada@diesia.uhu.es	959 217 664

**Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )**

Fernando Gómez Bravo:

Despacho.-ETP248

Tutorías.- <https://guiadocente.uhu.es/tutoria/iframetutoriasuser/3548>

Rafael López de Ahumada Gutiérrez:

Despacho.-ETP224

Tutorías.-Tutorías.- <https://guiadocente.uhu.es/tutoria/iframetutoriasuser/3549>

Consultar en el enlace toda la información de Horarios:

<http://www.uhu.es/etsi/informacion-academica/informacion-comun-todos-los-titulos/horarios-2/>

Consultar también en la web de la Escuela la información del profesorado.

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

#### 1.1 Breve descripción (en Castellano):

Redes de autómatas en la industria. Fundamentos Teóricos de la Robótica Industrial. Morfología de los robots. Sistemas sensoriales y de percepción robótica. Problemas geométricos y cinemáticos de la manipulación industrial. Programación de robots. Planificación de movimientos

#### 1.2 Breve descripción (en Inglés):

PLC industrial networks. Fundamentals of Industrial Robotics. Robots' Morphology. Sensors and perception in robotics. Geometric and kinematic problems of industrial handling. Robot programming. Trajectory planning.

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

Esta asignatura se imparte en el 2º cuatrimestre (3º curso) del Grado de Ingeniería Electrónica. Está orientada a profundizar en el conocimiento adquirido en la asignatura Robótica y Automatización Industrial I sobre procesos automáticos y aplicación de robots en la industria.

#### 2.2 Recomendaciones

Se recomienda Tener aprobadas las asignaturas de Robótica y Automatización Industrial I e Informática Industrial I, además de tener frescos los conocimientos de cálculo matricial

### 3. Objetivos (expresados como resultado del aprendizaje)

Los RESULTADOS DEL APRENDIZAJE del alumno se resumen en dos bloques fundamentales:

- Conocimientos de principios y aplicaciones de los sistemas robotizados.
- Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.

En base a estos dos grandes bloques, por una parte, se amplian conocimientos sobre los sistemas de control y automatización industrial, revisando las características de las redes de datos industriales y buses de campo. Por otra, se introduce al alumno en los principales problemas de manipulación robótica y los métodos para su resolución, así como en el conocimiento de los sistemas de programación de robots industriales.

Estos planteamientos se concretan en un conjunto de OBJETIVOS que el alumno ha de alcanzar a final de curso :

- Entender los principios básicos de las redes de comunicación en la industria.
- Identificar los distintos tipos de redes y buses de comunicación industrial.
- Describir las principales características de los buses de campo más aplicados en la industria.
- Entender los principios básicos de los sistemas robotizados en la industria.
- Resolver los principales problemas vinculados con la manipulación robótica.
- Diseñar Programas para robots manipuladores industriales.
- Definir movimientos que permitan a un robot realizar tareas industriales.

#### **4. Competencias a adquirir por los estudiantes**

##### 4.1 Competencias específicas:

-

##### 4.2 Competencias básicas, generales o transversales:

**CB4:** Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

**G01:** Capacidad para la resolución de problemas.

**G04:** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

**G05:** Capacidad para trabajar en equipo.

**G06:** Actitud de motivación por la calidad y mejora continua.

**G07:** Capacidad de análisis y síntesis.

**G12:** Capacidad para el aprendizaje autónomo y profundo.

**G17:** Capacidad para el razonamiento crítico.

**TC1:** Dominar correctamente la lengua española, los diversos estilos y los lenguajes específicos necesarios para el desarrollo y comunicación del conocimiento en el ámbito científico y académico.

**TC4:** Capacidad de utilizar las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2) en la práctica profesional.

**TC3:** Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.

#### **5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes**

##### 5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.

- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, ...

## 5.2 Metodologías Docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Conferencias y Seminarios.
- Evaluaciones y Exámenes.

## 5.3 Desarrollo y Justificación:

### **Sesiones académicas de teoría**

La docencia de la parte teórica se realizará siguiendo el método tradicional presencial basado en clases expositivas. El esquema de exposición a seguir en este tipo de clases será el siguiente:

- Presentación del tema, situándolo en su contexto.
- Desarrollo de los diferentes apartados que componen cada tema

Será necesario que el alumno complemente la información de las transparencias con sus propios apuntes y la bibliografía recomendada.

### **Sesiones prácticas de laboratorio**

La docencia de la parte práctica se realizará en los laboratorios de robótica del departamento IESIA. En todo momento, el desarrollo de la parte teórica estará coordinada con los problemas abordados en las clases prácticas. Las prácticas de laboratorio se imparten en grupos. Los enunciados de las distintas prácticas se facilitarán previamente a la realización de las mismas en el laboratorio. En todas ellas, se controla la asistencia (obligatoria) y participación a nivel individual del alumno.

### **Sesiones Académicas de Problemas**

Al final de cada tema se plantearán una serie de cuestiones o problemas teóricos que serán resueltos en clase.

### **Resolución y entrega de problemas/prácticas**

Según se desarrollan los temas se propondrán una serie de ejercicios para que sean estudiados y

resueltos individualmente por los alumnos, con el fin de ser evaluados como actividad académica ECTS.

### **Realización de pruebas parciales evaluables**

Al final del bloque de redes industriales se realizará una prueba de evaluación parcial eliminatoria. Los alumnos que no la superen, podrán presentarse en junio a la prueba que se realizará para evaluar este bloque. Dicha prueba se realizará el mismo día que la prueba de evaluación del bloque de programación de Robots Industriales.

Igualmente, a lo largo del bloque de Programación de Robots Industriales, se propondrán diversas ejercicios y pruebas individuales que contarán como actividad académica ECTS.

### **Conferencias y Seminarios**

En función del desarrollo del curso, se organizarán conferencias o seminarios sobre aspectos específicos del temario que se celebrarán en el horarios asignado a la asignatura.

## **6. Temario Desarrollado**

### **BLOQUE 1: REDES INDUSTRIALES**

#### **Tema 1. INTRODUCCIÓN A LAS COMUNICACIONES INDUSTRIALES**

- 1.1 Introducción.
- 1.2 La Pirámide CIM.
- 1.3 Modelo de Comunicación Jerárquico: redes de interconexión.
- 1.4 Introducción a los sistemas no centralizados de Autómatas.

#### **Tema 2 REDES DE COMUNICACIÓN INDUSTRIAL**

- 2.1 Introducción
- 2.2 Redes de nivel Empresa y Fábrica
- 2.3 Redes de nivel de Estación y Célula
- 2.4 Redes de Control: Buses de Campo

### **BLOQUE 2: ROBÓTICA INDUSTRIAL**

#### **Tema 3: FUNDAMENTOS DE ROBÓTICA INDUSTRIAL**

- 3.1 Introducción
- 3.2 Fundamentos de Robots Articulados.
- 3.3 Tareas de Manipulación Robótica.

- 3.4 Fundamentos de Robótica Móvil
- 3.5 Tareas de Transporte Robótico
- 3.6 Representación de la posición y la orientación en robótica.

#### **Tema 4 : MANIPULADORES INDUSTRIALES**

- 4.1 Introducción
- 4.2 Problemas Geométricos vinculados a la manipulación.
- 4.3 Problemas Cinemáticos vinculados a la manipulación.

#### **Tema 5: PROGRAMACIÓN DE ROBOTS MANIPULADORES**

- 5.1 Introducción
  - 5.2. Arquitectura de Control de un manipulador industrial
  - 5.3 Fundamentos de la programación de robot industriales
  - 5.3 Programación en VAL II y V+
  - 5.4 Programación de operaciones industriales
- 

#### **PROGRAMA DE LABORATORIO**

Las prácticas estarán orientadas a cubrir los contenidos descritos en las clases teóricas.

- Práctica 0.-Introducción a la comunicación TCP/IP.
- Práctica 1.- Programación de un bus de comunicación industrial.
- Práctica 2.- Definición y Configuración de una Tarea de Montaje.
- Práctica 3.- Definición de la configuración de la herramienta en un Manipulador de 6 Grados de Libertad.
- Práctica 4.- Resolución del problema inverso para un Manipulador de 6 Grados de Libertad.
- Práctica 5.- Introducción y Programación Básica del Robot UR3.
- Práctica 6.- Control de movimientos Simulados de un Manipulador de 6 Grados de Libertad.
- Práctica 7.- Programación y Ejecución de tareas en un Manipulador Robótico Colaborativo.

#### **7. Bibliografía**

- 7.1 Bibliografía básica:

**BLOQUE 1: REDES INDUSTRIALES**

Comunicaciones Industriales

Autor: Enrique Cerro Aguilar.

Editorial: CEYSA

(2004)

**BLOQUE 2: ROBÓTICA INDUSTRIAL**

Robótica, Manipuladores y Robots Móviles.

Autor: Ollero Baturone, Aníbal.

Editorial: Marcombo.

(2001).

**7.2 Bibliografía complementaria:****BLOQUE 1: REDES INDUSTRIALES**

Autómatas Programables, entornos y aplicaciones.

Autores: E. Mandado, J. M. Acevedo, C. Fernández, J. Armesto, S. Pérez.

Editorial: Thomson

(2005)

**BLOQUE 2: ROBÓTICA INDUSTRIAL**

Fundamentos de Robótica

Autores: Peñín Honrubia, Luis Felipe ; Barrientos Cruz, Antonio ; Aracil Santonja, Rafael ; Balaguer Bernaldo De Quirós, Carlos ;

Editorial: MC GRAW HILL

Robots y Sistemas Sensoriales

Autores: Fernando Torres Medina y otros

Editorial Prentice Hall

(2004).

## **8. Sistemas y criterios de evaluación**

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas.
- Defensa de Prácticas.
- Examen de Prácticas.
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos.
- Seguimiento Individual del Estudiante.

### 8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

#### 8.2.1 Convocatoria I:

La asignatura está compuesta de DOS BLOQUES independientes que dan contenido a los créditos prácticos y a los teóricos:

- Bloque de Redes Industriales
- Bloque de Robótica Industrial.

Para aprobar la asignatura ES NECESARIO aprobar de forma independiente los dos bloques de la parte teórica y las actividades prácticas.

Según la Normativa de Reglamento de Evaluación para Grado y Master de la Universidad de Huelva, el sistema de evaluación puede ser: Evaluación continua o Evaluación única final. En esta asignatura, el método de evaluación preferente es el de evaluación continua.

### **Evaluación Continua**

En esta convocatoria se realizará una evaluación continua de las prácticas propuestas y un examen de cuestiones teóricas y problemas, a celebrar en la fecha establecida por la Escuela Técnica Superior de Ingeniería.

La relación entre los sistemas de evaluación y las competencias son los siguientes:

Examen de Teoría y Problemas

G01, G07, G12, G17, CB4, CT1, CT2, CT4

Evaluación de prácticas

G01, G04, G05, G06, G12, CT4

Trabajos Académicos Dirigidos

G01, G07, G12, G17, CB4, G06, G12

**Los criterios de evaluación serán los siguientes:**

Para evaluar la Teoría se realizará una prueba para cada bloque. Cada una constará de una sección de cuestiones y una sección de problemas.

Cada prueba se considerará superada si en ella se consigue como mínimo un 50% de la máxima calificación posible en el examen, y si además se alcanza un mínimo del 45% de la calificación máxima en cada sección (cuestiones/problemas) del examen.

Si no se alcanzara el mínimo del porcentaje exigido para alguna sección, la prueba se considera suspensa y su calificación sería la correspondiente a la sección en la que no se cumpla dicho requisito.

Las pruebas de los dos bloques (Redes y Robótica) se realizarán de forma consecutiva el día asignado, por parte de la dirección de la ETSI, para el examen final. A lo largo del curso, se prevé realizar un examen parcial eliminatorio del bloque de Redes Industriales.

**La calificación de la asignatura** que aparecerá en acta se obtendrá sumando la calificación sobre 10 obtenida en los siguientes apartados, ponderada por los porcentajes asociados:

Cuestiones y problemas del Bloque de Redes Industriales 24,5%;

Cuestiones y problemas del Bloque de Robótica Industrial 45,5%;

Prácticas 30%;

Actividades ECTS (Opcional) 10%.

**TENIENDO EN CUENTA** que:

- Para aprobar la asignatura, las prácticas tienen que estar superadas con un mínimo de 1.5 puntos (sobre 3).
- Para aprobar la asignatura, la calificación de cada bloque de teoría debe ser superior al 45% de la máxima nota posible del bloque.
- Para aprobar la asignatura, la suma de las calificaciones ya ponderadas de los dos bloques de teoría tienen que alcanzar un mínimo de 3.5 puntos (sobre 7).
- La puntuación correspondiente a **las actividades ECTS** podría utilizarse para aprobarla **SI y SOLO SI**, se hubiera superado una de las dos pruebas teóricas correspondientes, y obtenido en la otra una calificación entre el 50% y el 40% de la máxima nota. EN ESTE CASO, la puntuación conseguida en las actividades podrá sumarse a la calificación del bloque no superado.
- **Si las prácticas, o algún bloque de teoría** (redes o Robótica) estuvieran **suspensos**, la **calificación final sería** la correspondiente a **la calificación ponderada del bloque suspenso**.

**EN CUALQUIER CASO:**

La ASISTENCIA a las prácticas es OBLIGATORIA y se evaluarán de forma continua. Para calificarlas positivamente los alumnos tendrán que evaluar su funcionamiento eficaz delante del profesor durante las sesiones de laboratorio, y además elaborar las memorias que éste solicite. La parte práctica **SOLO SE CONSIDERARÁ APROBADA SI y SOLO SI** están evaluadas positivamente todas las prácticas propuestas.

LAS PRÁCTICAS DEBERÁN ESTAR EVALUADAS ANTES DE LA REALIZACIÓN DEL EXAMEN DE TEORÍA.

Aquellos alumnos que no tengan calificadas positivamente las prácticas no serán evaluados de la parte teórica y aparecerán en el acta con la calificación: Suspenso.

A lo largo del curso se realizarán un conjunto de actividades ECTS opcionales cuya evaluación contará para la nota final. Como se ha comentado con anterioridad, dichas actividades consistirán en pruebas parciales de evaluación presencial y en trabajos o problemas propuestos que tendrá que resolver el alumno de forma individual en su casa. Realizando las actividades se podrá conseguir hasta un punto extra.

Los alumnos que no hayan superado la evaluación continua de las prácticas podrán optar a evaluarlas con un examen en la convocatoria II, una vez hayan entregado las memorias de las prácticas realizadas durante el curso.

Para obtener la Matrícula de Honor (MH) es necesario obtener 10 puntos (en el caso de igualdad entre candidatos a la MH, se realizará una prueba específica para dirimir la asignación de la misma).

#### 8.2.2 Convocatoria II:

En la fecha establecida por la ETSI para la realización del examen de cuestiones y problemas, el alumno realizará las pruebas teóricas pendientes de superar de forma similar a la convocatoria I. Para aquellos alumnos que tengan que superar los créditos prácticos se realizará un examen cuya fecha se comunicará con antelación, siendo necesario entregar las memorias correspondientes a las prácticas que se hayan solicitado durante el curso. Los criterios de evaluación aplicables a ambas pruebas serán similares a los establecidos en la convocatoria I.

#### 8.2.3 Convocatoria III:

En la fecha establecida por la ETSI para la realización del examen de cuestiones y problemas, el alumno realizará las pruebas teóricas y prácticas de toda la asignatura. Los criterios de evaluación aplicables a ambas pruebas serán similares a los establecidos en las convocatorias anteriores.

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

En la fecha establecida por la ETSI para la realización del examen de cuestiones y problemas, el alumno realizará las pruebas teóricas y prácticas de toda la asignatura. Los criterios de evaluación aplicables a ambas pruebas serán similares a los establecidos en las convocatorias anteriores.

#### 8.3 Evaluación única final:

##### 8.3.1 Convocatoria I:

Para acogerse a la evaluación única final, el/la alumno/a en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes de su matriculación lo comunicará por escrito al profesor responsable de la asignatura.

Esta evaluación consistirán en la realización del examen de cuestiones y problemas en las fechas establecidas por la ETSI. Para superar los créditos prácticos se realizará un Examen/Defensa de

prácticas cuya fecha se comunicará con antelación, entregando antes del este examen una memoria de las actividades prácticas de simulación realizadas durante el curso.

Los criterios de evaluación aplicables a ambas pruebas serán similares a los establecidos en el sistema de Evaluación Continua, siendo necesario aprobar ambas pruebas para conseguir aprobar la asignatura.

La relación entre los sistemas de evaluación y las competencias son los siguientes:

Examen de Teoría y Problemas (70%)

G01, G07, G12, G17, CB4, CT1, CT2, CT4

Examen/Defensa de prácticas (30%)

G01, G04, G05, G06, G12, CT4

#### 8.3.2 Convocatoria II:

En la fecha establecida por la ETSI para la realización del examen de cuestiones y problemas, el alumno realizará las pruebas teóricas pendientes de superar de forma similar a la convocatoria I.

Los créditos prácticos se evaluarán con una examen, cuya fecha se pactará, con ejercicios similares a los realizados en el laboratorio durante el curso, entregando antes del este examen una memoria de las actividades prácticas de simulación realizadas por el resto del alumnado. Los criterios de evaluación aplicables serán similares a los establecidos en la convocatoria I.

#### 8.3.3 Convocatoria III:

En la fecha establecida por la ETSI para la realización del examen de cuestiones y problemas, el alumno realizará las pruebas teóricas y prácticas de toda la asignatura. Los criterios de evaluación aplicables a ambas pruebas serán similares a los establecidos en la convocatoria I.

#### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

En la fecha establecida por la ETSI para la realización del examen de cuestiones y problemas, el alumno realizará las pruebas teóricas y prácticas de toda la asignatura. Los criterios de evaluación aplicables a ambas pruebas serán similares a los establecidos en la convocatoria I.

Esta guía no incluye organización docente semanal orientativa