



## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial, Doble Grado en Ingeniería Electrónica Industrial e Ingeniería Mecánica

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

Robótica y Automatización Industrial II

**Denominación en inglés:**

Robotics and Industrial Automation II

**Código:**

606610219, 609017235

**Carácter:**

Obligatorio

**Horas:**

|                          | Totales | Presenciales | No presenciales |
|--------------------------|---------|--------------|-----------------|
| <b>Trabajo estimado:</b> | 150     | 60           | 90              |

**Créditos:**

| Grupos grandes | Grupos reducidos |             |                    |                     |
|----------------|------------------|-------------|--------------------|---------------------|
|                | Aula estándar    | Laboratorio | Prácticas de campo | Aula de informática |
| 4.14           | 0                | 1.86        | 0                  | 0                   |

**Departamentos:****Áreas de Conocimiento:**

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| Ingeniería Electrónica, Sistemas Informáticos y Automática | Ingeniería de Sistemas y Automática |
| Ingeniería Electrónica, Sistemas Informáticos y Automática | Tecnología Electrónica              |

**Curso:**

3º - Tercero

**Cuatrimestre:**

Segundo cuatrimestre

### DATOS DE LOS PROFESORES

**Nombre:**

López De Ahumada  
Gutiérrez, Rafael

**E-Mail:**

ahumada@uhu.es

**Teléfono:**

7664

**Despacho:**

TU-P1

|                        |                                  |           |         |
|------------------------|----------------------------------|-----------|---------|
| *Gomez Bravo, Fernando | fernando.gomez@diesia.uh<br>u.es | 959217638 | TUPB-42 |
|------------------------|----------------------------------|-----------|---------|

\*Profesor coordinador de la asignatura

[Consultar los horarios de la asignatura](#)

## 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. Morphology of robots. 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.

#### 2.2. Recomendaciones:

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

### 3. Objetivos (Expresados como resultados 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 amplía 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 autómatas 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
- **T02:** Conocimiento y perfeccionamiento en el ámbito de las TIC's

## 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, actividades de evaluación y autoevaluación.

### 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.
- 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 automatización 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 teórica cuya evaluación contará como actividad académica ECTS.

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

## 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 Piramidal: 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
- 2.5 Sistemas SCADA.

### BLOQUE 2: PROGRAMACIÓN DE ROBOTS INDUSTRIALES

#### Tema 3: FUNDAMENTOS DE ROBÓTICA INDUSTRIAL

- 3.1 Introducción
- 3.2 Fundamentos de Robótica Móvil
- 3.3 Tareas de Transporte Robótico
- 3.4 Fundamentos de Robots Articulados.
- 3.5 Tareas de Manipulación Robótica.
- 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+

---

### PROGRAMA DE LABORATORIO

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

- 1ª Práctica.- Programación de un bus de comunicación industrial.
- 2ª Práctica.- Definición y Configuración de una Tarea de Montaje.
- 3ª Práctica.- Definición de la configuración de la herramienta en un Manipulador de 6 Grados de Libertad.
- 4ª Práctica.- Resolución del problema inverso para un Manipulador de 6 Grados de Libertad.
- 5ª Práctica.- Control de movimientos Simulados de un Manipulador de 6 Grados de Libertad.
- 6ª Práctica.- Control de movimientos de un Manipulador de 6 Grados de Libertad.

## 7. Bibliografía

### 7.1. Bibliografía básica:

#### BLOQUE 1: REDES INDUSTRIALES

Comunicaciones Industriales  
Autor: Enrique Cerro Aguilar.  
Editorial: CEYSA  
(2004)

#### BLOQUE 2: PROGRAMACIÓN DE ROBOTS INDUSTRIALES

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: PROGRAMACIÓN DE ROBOTS INDUSTRIALES**

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
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos

### **8.2. Criterios de evaluación y calificación:**

La asignatura está compuesta de dos bloques independientes: Bloque de Redes Industriales y Bloque de Robótica Industrial; que dan contenido a los créditos prácticos y a los teóricos.

Para aprobar la asignatura es necesario aprobar las pruebas teóricas y las actividades prácticas.

Para evaluar la Teoría se realizará una prueba independiente para cada bloque. Cada prueba constará de una serie de cuestiones y problemas del estilo de los realizados en clase. Para superar cada prueba es necesario conseguir como mínimo un 50% de la máxima calificación posible en la misma.

Ambas pruebas se realizarán de forma consecutiva el día asignado, por parte de la dirección de la Escuela, para el examen final.

Será NECESARIO superar ambas pruebas para poder aprobar la asignatura.

Para calificar positivamente las prácticas, los alumnos tendrán que evaluar su funcionamiento eficaz delante del profesor durante las sesiones de laboratorio y además elaborar las memorias que éste solicite.

En todo caso, 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 de la asignatura. 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.

En cualquier caso, para aprobar la asignatura, el alumno deberá superar de forma separada las pruebas de teoría y las prácticas.

La calificación de la asignatura que aparecerá en acta se obtendrá sumando los porcentajes obtenidos en los siguientes apartados:

Teoría y problemas del Bloque de Redes Industriales 24,5%; Teoría y problemas del Bloque de Robótica Industrial 45,5%; Prácticas 30%; Actividades ECTS (Opcional)10%

El porcentaje correspondiente a las actividades ECTS solo podrá utilizarse para aprobar la asignatura SI y SOLO SI, en ambas pruebas de teoría se ha obtenido una nota superior al 40 % de la máxima calificación posible de la prueba, y en las prácticas se ha conseguido una nota superior a 1,5 (sobre 3).

**9. Organización docente semanal orientativa:**

|     | Semanas | Grupos Grandes | Grupos Reducidos<br>Aula Estándar | Grupos Reducidos<br>Aula de Informática | Grupos Reducidos<br>Laboratorio | Grupos Reducidos<br>prácticas de campo | Pruebas y/o<br>actividades evaluables | Contenido desarrollado |
|-----|---------|----------------|-----------------------------------|---|---------------------------------|--|---------------------------------------|------------------------|
| #1  | 3       | 0              | 0                                 | 0                                       | 0                               |  |                                       | Tema 1                 |
| #2  | 3       | 0              | 0                                 | 0                                       | 0                               |  |                                       | Tema 1/Tema2           |
| #3  | 3       | 0              | 0                                 | 0                                       | 0                               |  |                                       | Tema 2                 |
| #4  | 3       | 0              | 0                                 | 1.5                                     | 0                               |  |                                       | Tema 2                 |
| #5  | 3       | 0              | 0                                 | 1.5                                     | 0                               | Test Evaluación Temas 1- 2             |                                       | Tema 2                 |
| #6  | 3       | 0              | 0                                 | 1.5                                     | 0                               |  |                                       | Tema 3                 |
| #7  | 3       | 0              | 0                                 | 1.5                                     | 0                               |  |                                       | Tema 3                 |
| #8  | 3       | 0              | 0                                 | 1.5                                     | 0                               |  |                                       | Tema 3                 |
| #9  | 3       | 0              | 0                                 | 1.5                                     | 0                               |  |                                       | Tema 3/Tema 4          |
| #10 | 3       | 0              | 0                                 | 1.5                                     | 0                               | Actividad Acad. Tema 3/4               |                                       | Tema 4                 |
| #11 | 3       | 0              | 0                                 | 1.5                                     | 0                               |  |                                       | Tema 4                 |
| #12 | 3       | 0              | 0                                 | 1.5                                     | 0                               |  |                                       | Tema 5/Tema 4          |
| #13 | 3       | 0              | 0                                 | 1.5                                     | 0                               |  |                                       | Tema 5                 |
| #14 | 2.4     | 0              | 0                                 | 1.5                                     | 0                               |  |                                       | Tema 5                 |
| #15 | 0       | 0              | 0                                 | 2.1                                     | 0                               | Actividad Acad. Tema 5-6               |                                       | Tema 5                 |
|     | 41.4    | 0              | 0                                 | 18.6                                    | 0                               |  |                                       |                        |