



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

GUIA DOCENTE



CURSO 2019/2020

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
Trabajo estimado:	150	60	90

Créditos:

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

Departamentos:**Áreas de Conocimiento:**

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

Curso:

3º - Tercero

Cuatrimestre:

Segundo cuatrimestre

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:**E-Mail:****Teléfono:****Despacho:**

López De Ahumada Gutiérrez, Rafael	ahumada@diesia.uhu.es	7664	ETP224
------------------------------------	-----------------------	------	--------

*Gomez Bravo, Fernando	fernando.gomez@diesia.uh u.es	959217638	ETP223
------------------------	----------------------------------	-----------	--------

*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
- **CT1:** 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.
- **CT2:** Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.
- **CT4:** Capacidad de utilizar las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2) en la práctica profesional.

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.
- 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 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 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 diversos 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
- 2.5 Sistemas SCADA.

BLOQUE 2: PROGRAMACIÓN DE ROBOTS INDUSTRIALES

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+

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:**

- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos
- Examen de prácticas

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 de forma independiente 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. 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.

Evaluación Continua

Convocatoria I (Junio)

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 Teórico Práctico

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 serie de cuestiones y problemas del estilo de los realizados en clase. Cada prueba se considerará superada si en ella se consigue como mínimo un 50% de la máxima calificación posible.

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

Para poder APROBAR la PARTE TEÓRICA será NECESARIO SUPERAR AMBAS PRUEBAS. Solo en el caso de que se hubiera superado una de las pruebas, y obtenido en la otra una calificación entre el 50% y el 45% de la máxima nota, podrían compensarse ambas notas. En este caso, la parte de teoría se consideraría superada si la media de los porcentajes respecto a las máximas notas es igual o supera el 50%.

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.

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. 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.

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%.

La asignatura se considerará aprobada si sumando el porcentaje de nota correspondiente a cada bloque se obtiene una calificación igual o superior a 5 puntos, 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 el bloque de teoría tienen que estar superado con un mínimo de 3.5 puntos (sobre 7).
- Si la parte de TEORÍA NO ESTUVIERA SUPERADA, la puntuación correspondiente a las actividades ECTS podría utilizarse para aprobarla SI y SOLO SI, se hubiera superado una de las dos pruebas 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.

Los alumnos que no hayan superado la evaluación continua de las prácticas podrán optar a evaluar las prácticas con un examen en la convocatoria II.

Convocatoria II, III y extraordinaria (septiembre, diciembre, noviembre)

En la fecha establecida por la ETSI para la realización del examen de Teoría 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. Los criterios de evaluación aplicables a ambas pruebas serán similares a los establecidos en la convocatoria I.

Evaluación única final.

Las convocatorias I, II, III y extraordinaria, consistirán en la realización del examen de Teoría y problemas en las fechas establecidas por la ETSI. Para superar los créditos prácticos se realizará un examen cuya fecha se comunicará con antelación. Los criterios de evaluación aplicables a ambas pruebas serán similares a los establecidos en el sistema de Evaluación Continua.

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

Examen Teórico Práctico

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

Examen de prácticas

G01, G04, G05, G06, G12, CT4

9. Organización docente semanal orientativa:

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