



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Diligencia para hacer constar que las siguientes páginas de este documento se corresponden con la información que consta en la Secretaria de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla relativa al programa oficial de la asignatura “Robótica Industrial” (1160039) del curso académico “2004-2005”, de los estudios de “Ingeniero Técnico en Diseño Industrial (Plan 2001)”.

Regina M<sup>a</sup> Nicaise Fito

Gestora de Centro

Código:PFIRM801WECUID0ZLPDqgbECvdHf3A.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

|             |                                |        |            |
|-------------|--------------------------------|--------|------------|
| FIRMADO POR | REGINA NICAISE FITO            | FECHA  | 05/06/2018 |
| ID. FIRMA   | PFIRM801WECUID0ZLPDqgbECvdHf3A | PÁGINA | 1/5        |



Departamento de Arquitectura  
y Tecnología de Computadores

**PROGRAMA DOCENTE. CURSO 2004- 2005. ROBÓTICA INDUSTRIAL.  
3º CURSO. ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA DE LA UNIVERSIDAD  
DE SEVILLA**

**1. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA**

Nombre: ROBÓTICA INDUSTRIAL  
Titulación: INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL

Centro: ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA DE SEVILLA  
Plan de estudios: 2000  
Carácter: Optativa. Curso: 3º. SEGUNDO CUATRIMESTRE  
Nº de créditos totales: 6 (Teoría: 3. Práctica: 3)  
Nº de horas semanales totales: 4 (Teoría: 2, Práctica: 2)  
Profesores: D. Saturnino Vicente Díaz, D. Fernando Díaz del Río

**2. OBJETIVOS**

El propósito global de la asignatura Robótica Industrial es introducir unos conceptos amplios y generales relacionados con la estructura, la organización, programación y el funcionamiento de los sistemas robotizados, así como su aplicación al mundo industrial.

**3. METODOLOGÍA**

En general, la metodología estará basada en la teoría constructivista, procurando que el alumno sea el protagonista de sus aprendizajes, y que éstos sean significativos.

Teoría: Descripción y exposición de los temas por el profesor. Se propondrán problemas con el objeto de que el alumno se enfrente al estudio de la asignatura. Se resolverán algunos problemas en clases de teoría.

Prácticas: Tutorización por parte del profesor y desarrollo por los alumnos de los ejercicios y pruebas experimentales propuestas. Se considera muy importante que el alumno consolide su aprendizaje, desarrollando un pequeño proyecto de alguno de los aspectos estudiados de los sistemas robóticos, siempre bajo la supervisión del profesor.

|                                                                                                                                                                                                               |                                |        |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------|------------|
| Código:PFIRM801WECUID0Z1PDqgbECvdHf3A.<br>Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://pfirma.us.es/verifirma">https://pfirma.us.es/verifirma</a> |                                |        |            |
| FIRMADO POR                                                                                                                                                                                                   | REGINA NICAISE FITO            | FECHA  | 05/06/2018 |
| ID. FIRMA                                                                                                                                                                                                     | PFIRM801WECUID0Z1PDqgbECvdHf3A | PÁGINA | 2/5        |



Departamento de Arquitectura  
y Tecnología de Computadores

#### **4. PROGRAMA TEÓRICO**

##### TEMA 1. Introducción a la Robótica. (1 h).

Historia de la robótica. Impacto social e industrial de la robótica. Aplicaciones. Tipos de robots. Robots manipuladores y robots móviles. Sistemas teleoperados. Inteligencia y autonomía de robots. Criterios de Implantación de robots. Seguridad en instalaciones robotizadas.

##### TEMA 2. Actuadores. (1 h).

Actuadores eléctricos, hidráulicos, neumáticos, microactuadores. Modelos físicos.

##### TEMA 3. Sensores. (2 h)

Sensores internos y del entorno. Sensores de posición. Precisión y repetitividad. Sensores de velocidad. Sensores de Aceleración. Sensores de fuerza y par. Sensores de distancias. Visión Artificial. Percepción táctil.

##### TEMA 4. Morfología, Cinemática y Dinámica. (5 h).

Tipos de coordenadas. Espacios de representación. Coordenadas propias y coordenadas del mundo. Coordenadas de estado y grados de libertad. Problema cinemático directo e inverso. Elementos y enlaces. Matrices de transformación. Localización y orientación del elemento terminal: ángulos de Euler y RPY. Configuraciones. Volumen de trabajo. Consideraciones computacionales. Redundancia. Ecuaciones de Newton-Euler. Ecuaciones de Lagrange.

##### TEMA 5. Planificación y Generación de trayectorias. (3 h).

Especificación de trayectorias. Interpolación de coordenadas propias. Interpolación por polinomios. Trayectorias con segmentos lineales y uniones parabólicas. Generación de trayectorias en el espacio cartesiano.

##### TEMA 6. Programación Robots. (4 h).

Programación por aprendizaje o guiado. Programación de trayectorias. Programación de tareas. Diseño y programación de una célula robotizada. Programación de sistemas multirrobots. Ejemplos de lenguajes de programación de robots.

##### TEMA 7. Introducción al control de robots. (3 h).

Modelado de sistemas. Modelo de Motor. Realimentación. Control PID. Control Anticipativo. Control por par calculado. Controles avanzados.

##### TEMA 8. Robots móviles y de servicio. (2 h).

Problemas específicos. Cinemática y dinámica de vehículos. Niveles de planificación. Guiado, control y trayectorias. Cooperación multirrobot. Robots de servicio.

Ejercicios (5 h)

|                                                                                                                                                                                                               |                                |        |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------|------------|
| Código:PFIRM801WECUID0ZLPDqgbECvdHf3A.<br>Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://pfirma.us.es/verifirma">https://pfirma.us.es/verifirma</a> |                                |        |            |
| FIRMADO POR                                                                                                                                                                                                   | REGINA NICAISE FITO            | FECHA  | 05/06/2018 |
| ID. FIRMA                                                                                                                                                                                                     | PFIRM801WECUID0ZLPDqgbECvdHf3A | PÁGINA | 3/5        |



Departamento de Arquitectura  
y Tecnología de Computadores

## PRÁCTICO

A fecha de hoy (junio 2004), el contenido práctico no puede establecerse con exactitud, ya que dependerá del material (robots) de que se disponga en los laboratorios del centro y del departamento. Se proponen las siguientes prácticas, cuyo contenido definitivo puede variar en función de la dotación de material.

### Práctica 1 (2h)

Presentación del laboratorio: robots y simuladores.

### Práctica 2 (2h)

Actuadores: Motores CC: Relaciones Tensión-Velocidad e Intensidad-Par.

### Práctica 3 (2h)

Sensores: Interruptores fin de carrera, Infrarrojos, Parachoques, Intensidad luminosa, Ultrasonidos, Codificadores ópticos. Problemas en el muestreo y cuantizado.

### Práctica 4 (4h)

Modelización cinemática de un robot. Generación del modelo cinemático de un robot (a ser posible de los disponibles en el laboratorio), usando MATLAB.

### Práctica 5 (2h)

Cinemática inversa. Simulación bajo Matlab

### Práctica 6 (2h)

Cinemática y dinámica de un robot real: especificación de movimientos en coordenadas propias y del mundo.

### Práctica 7 (2h)

Generador de trayectorias: comparación de diferentes trayectorias.

### Práctica 8 (2h)

Programación de Robots: lenguajes.

### Práctica 9 (2h)

Ejemplo de un programa real para un Robot: interface con Entradas/Salidas.

### Práctica 10 (2h)

Diseño y programación de una célula robotizada.

### Práctica 11 (2h)

Control de robots: Programación de un regulador para un motor de CC. Acoplamientos en un robot real.

### Práctica 12 (2h)

Programación de un robot móvil: inspección y reconocimiento.

|                                                                                                                                                                                                               |                                |        |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------|------------|
| Código:PFIRM801WECUID0Z1PDqgbECvdHf3A.<br>Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://pfirma.us.es/verifirma">https://pfirma.us.es/verifirma</a> |                                |        |            |
| FIRMADO POR                                                                                                                                                                                                   | REGINA NICAISE FITO            | FECHA  | 05/06/2018 |
| ID. FIRMA                                                                                                                                                                                                     | PFIRM801WECUID0Z1PDqgbECvdHf3A | PÁGINA | 4/5        |



Departamento de Arquitectura  
y Tecnología de Computadores

## 5. EVALUACIÓN

Teoría: Examen final en la convocatoria correspondiente. Constará de una parte teórica sobre los conceptos fundamentales de robótica y otra de problemas.

Práctica: Realización de trabajos prácticos y memoria resultado de las prácticas realizadas.

Para aprobar la asignatura, el alumno deberá superar las dos partes, teórica y práctica.

Como evaluación complementaria el alumno podrá realizar un pequeño proyecto (que abarque una parte importante de los aspectos del temario), bajo la supervisión del profesor. Dicho proyecto tendrá que ser documentado adecuadamente para así poder ser evaluado por el profesor.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Debido a que la bibliografía de una asignatura introductoria, como Robótica Industrial es tan amplia, aconsejamos al alumno el estudio de la asignatura a partir de los apuntes que puedan tomar en clase así como lo que cediera el profesor.

En cualquier caso puede ser utilizada la siguiente bibliografía básica:

- Robótica, Control, Detección, Visión e Inteligencia, K.S. Fu, R.C. Gonzalez y C.S.G. Lee. Ed. McGraw Hill.
- Fundamentos de Robótica, A. Barrientos et al., Ed. McGraw-Hill, 1997
- Robótica Industrial, G. Ferraté et al., Ed. Marcombo, 1986
- Introduction to Robotics, Mechanics and Control. Craig. Ed Addison Wesley 1986.
- Robot Manipulators. Mathematics, Programming and Control. R.P. Paul. The MIT Press, 1981.
- Robotic Engineering. An Integrated Approach. R.D. Klafter, T.A. Chmielewski and M. Negin. Prentice-Hall, 1989.
- Introduction to Robotics. Mechanics and Control. Craig, J.J. (1989). Addison-Wesley Publishing Company.
- Robot Analysis and Control. Asada, H. y Slotine, J-J.E.. (1986). John Wiley & Sons.
- Ingeniería de Control Moderna. K. Ogata. Edit. Prentice Hall. Segunda Edición. 1993.

|                                                                                                                                                                                                               |                                |        |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------|------------|
| Código:PFIRM801WECUID0Z1PDqgbECvdHf3A.<br>Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://pfirma.us.es/verifirma">https://pfirma.us.es/verifirma</a> |                                |        |            |
| FIRMADO POR                                                                                                                                                                                                   | REGINA NICAISE FITO            | FECHA  | 05/06/2018 |
| ID. FIRMA                                                                                                                                                                                                     | PFIRM801WECUID0Z1PDqgbECvdHf3A | PÁGINA | 5/5        |