



## Grado en Ingeniería Informática

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

Robótica

**Denominación en inglés:**

Robotics

**Código:**

606010312

**Carácter:**

Optativo

**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

**Curso:****Cuatrimestre:**

4º - Cuarto

Primer cuatrimestre

### DATOS DE LOS PROFESORES

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

\*Gomez Bravo, Fernando

fernando.gomez@diesia.uh  
u.es

959217638

ETP223

\*Profesor coordinador de la asignatura

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de contenidos

#### 1.1. Breve descripción (en castellano):

Sistemas sensoriales y de percepción robótica. Sistemas Robóticos articulados. Fundamentos de robótica móvil.

#### 1.2. Breve descripción (en inglés):

Sensors and perception in robotics. Articulated robots. Fundamentals of mobile robotics.

### 2. Situación de la asignatura

#### 2.1. Contexto dentro de la titulación:

Se imparte en el 1er cuatrimestre del 4º curso del Grado de Ingeniería Informática y es una optativa común a los distintos itinerarios. Se trata de una asignatura de introducción a las aplicaciones Robóticas. Representa un complemento a la formación de los alumnos en el campo de la automatización de sistemas, Control Inteligente y aplicación de técnicas de Inteligencia Artificial.

#### 2.2. Recomendaciones:

Tener ganas de aprender

### 3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

Los objetivos generales de la asignatura Ampliación de Robótica son:

- \* Dar a conocer los principales problemas teóricos y prácticos involucrados en el ámbito la Robótica.
  - \* Introducir al alumno en las principales áreas de aplicación de la Robótica.
  - \* Establecer vínculos entre las disciplinas básicas del currículo del ingeniero informático y la tecnología robótica.
- Se pretende que el alumno al final del curso sea capaz de :
- \* Resolver los principales problemas vinculados con el control de robot móviles y la manipulación robótica.
  - \* Programar algoritmos básicos para el control de robots.
  - \* Definir movimientos y calcular trayectorias para robots que permitan realizar distintos tipos de tareas.

### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

#### 4.1. Competencias específicas:

- **CE3-IS:** Capacidad de dar solución a problemas de integración en función de las estrategias, estándares y tecnologías disponibles

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

- **CB3:** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- **CG0:** Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos.
- **G01:** Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la Información.
- **G02:** Capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito académico y profesional con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica
- **G03:** Capacidad para la resolución de problemas
- **G05:** Capacidad de trabajo en equipo.
- **G06:** Capacidad para el aprendizaje autónomo así como iniciativa y espíritu emprendedor
- **G07:** Motivación por la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional.
- **G08:** Capacidad para adaptarse a las tecnologías y a los futuros entornos actualizando las competencias profesionales.
- **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.
- Conferencias y Seminarios.
- Evaluaciones y Exámenes.

### 5.3. Desarrollo y justificación:

La docencia de la asignatura, tanto la teórica como la práctica, se realizarán indistintamente en las aulas asignadas para ello. Las sesiones se irán secuenciando en el tiempo según vaya discurriendo la docencia de la asignatura. Por tanto la asistencia a teoría y práctica es obligatoria.

#### **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 de laboratorio**

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**

A lo largo de cada tema se plantearán en clase una serie de cuestiones o problemas que se resolverán teóricamente o mediante simulación.

#### **Resolución y entrega de pruebas/actividades prácticas**

Según se desarrollan los temas se propondrán una serie de pruebas y/o actividades académicas para que sean trabajados y resueltos individualmente por los alumnos, con el fin de ser evaluados.

## 6. Temario desarrollado:

### Bloque 1: Sistemas de Percepción y Actuación.

#### Tema 1. Introducción.

- 1.1.-Conceptos generales.
- 1.2.-Sistemas Dinámicos y Sistemas de Control.
- 1.3.-Sistemas Robóticos.

#### Tema 2. Actuadores y Sensores.

- 2.1.- Actuadores.
- 2.2.- Sensores.

### Bloque 2: Robótica Articulada y Móvil.

#### Tema 3. Robots Móviles.

- 3.1.- Introducción: Preliminares y Conceptos.
- 3.2.- Características de los Robots Móviles.
- 3.3.- Estrategias de control
- 3.4.- Algoritmos de Planificación de trayectorias.
- 3.5.- Seguimiento de trayectorias.
- 3.6.- Introducción a la Localización.
- 3.7.- Control Reactivo.
- 3.8.- SLAM
- 3.9. Navegación Topológica

#### Tema 4. Robots Articulados.

- 4.1.-Introducción: Conceptos Básicos.
- 4.2.-Problemas Geométricos.
- 4.3.-Problemas Cinemáticos.
- 4.4.-Problemas Dinámicos.
- 4.5. Estrategias de control
- 4.6.-Programación de Manipuladores.

#### Contenido de Prácticas

Práctica 1: Sistemas Sensoriales y de Actuación.

Práctica 2: Algoritmos de Path Planning y Path Tracking para un robot móvi diferencial.

Práctica 3: Programación de estrategias reactivas en un robot móvil

Práctica 4: Planificación articular y control de un robot manipulador.

## 7. Bibliografía

### 7.1. Bibliografía básica:

Robótica, Manipuladores y Robots Móviles.  
Autor: Ollero Baturone, Aníbal.  
Editorial: Marcombo.  
(2001).

### 7.2. Bibliografía complementaria:

Robots y Sistemas Sensoriales  
Autores: Fernando Torres Medina y otros  
Editorial Prentice Hall  
(2004).  
Introduction to Autonomous Mobile Robots.  
Autores: R. Siegwart, I. R. Nourbakhsh  
Editorial: MIT Press  
(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
- Seguimiento Individual del Estudiante
- Examen de prácticas

### 8.2. Criterios de evaluación y calificación:

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 (Febrero)

A lo largo del transcurso del semestre se realizarán un conjunto de:

- Actividades académicas relativas a los contenidos teóricos presentados en el programa de la asignatura
- Prácticas correspondientes al programa de prácticas presentado.

La evaluación de estas actividades servirá para la calificación final.

Como se ha comentado con anterioridad, las actividades académicas consistirán en problemas propuestos (de resolución numérica, simulación, programación etc...) que tendrá que resolver el alumno utilizando un computador, en el aula, o en el caso de no terminar allí, en su casa.

Para calificar positivamente las actividades y las prácticas, los alumnos tendrán que evaluar su funcionamiento eficaz delante del profesor y además elaborar la memoria de las mismas al final del semestre.

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

**Defensa de Actividades Académicas Dirigidas:** 30% (0-3 puntos)

(Competencias Evaluadas: CE3-IS, CB3, CG0, G01, G02, G05, G03, G06, G07, G08, T02)

**Defensa de Informes Escritos sobre las actividades académicas:** 10 % (0-2 puntos)

(Competencias Evaluadas: CG02, G01, G02)

**Defensa de Prácticas:** 40% (0-3 puntos)

(Competencias Evaluadas: CB3, CG02, G01, G02)

**Seguimiento del estudiante** 20% (0-2 puntos)

(Competencias Evaluados: G06, G07, G08, T02)

Para aprobar la asignatura es necesario obtener 5 puntos como mínimo.

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)

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

Los alumnos/as que no superen la asignatura en la convocatoria I podrán evaluar de nuevo los ítems correspondientes a la Convocatoria I con el fin de alcanzar la puntuación mínima. Los criterios de calificación serán similares a la convocatoria I.

### **EVALUACIÓN ÚNICA FINAL**

Para todas las convocatorias (I, II, III y extraordinaria), se realizarán: un examen de Teoría y problemas en las fechas establecidas por la ETSI, que tendrá un valor del 60%; y un examen para evaluar los contenidos prácticos, cuya fecha se comunicará con antelación, con un valor del 40%. El examen de teoría consistirá en una serie de cuestiones teóricas y problemas basados en las actividades realizadas durante el curso y que el alumno podrá encontrar en la plataforma Moodle y en la bibliografía recomendada. El examen práctico consistirá en la programación de uno de los robots utilizados durante el curso para que realice alguna de las tareas descritas en las guías de prácticas. El material para preparar este examen lo podrá encontrar igualmente en la plataforma Moodle.

**Examen de Teoría:** 60% (0-6 puntos)

(Competencias Evaluadas: CE3-IS, CB3, CG0, G01, G02, G05, G03, G06, G07, G08, T02, CG02, G01, G02)

**Examen de Prácticas:** 40% (0-4 puntos)

(Competencias Evaluadas: CB3, CG02, G01, G02, G06, G07, G08, T02)

### 9. Organización docente semanal orientativa:

|     | Semanas | Grupos Grandes | Grupos Reducidos<br>Aula Estándar | Grupos Reducidos<br>Aula de Informática | Laboratorio | Grupos Reducidos<br>prácticas de campo              | Pruebas y/o<br>actividades evaluables | Contenido desarrollado |
|-----|---------|----------------|-----------------------------------|---|-------------|---|---------------------------------------|------------------------|
| #1  | 2.76    | 0              | 0                                 | 0                                       | 0           |   |                                       | Tema 1                 |
| #2  | 2.76    | 0              | 0                                 | 1                                       | 0           |   |                                       | Tema2                  |
| #3  | 2.76    | 0              | 0                                 | 1                                       | 0           |   |                                       | Tema 2                 |
| #4  | 2.76    | 0              | 0                                 | 1                                       | 0           |   |                                       | Tema 2                 |
| #5  | 2.76    | 0              | 0                                 | 1                                       | 0           |   |                                       | Tema 2                 |
| #6  | 2.76    | 0              | 0                                 | 1                                       | 0           |   |                                       | Tema 2                 |
| #7  | 2.76    | 0              | 0                                 | 1                                       | 0           | Final Evaluacion actividades y prácticas del Tema 2 |                                       | Tema 2                 |
| #8  | 2.76    | 0              | 0                                 | 1                                       | 0           |   |                                       | Tema 3                 |
| #9  | 2.76    | 0              | 0                                 | 1                                       | 0           |   |                                       | Tema 3                 |
| #10 | 2.76    | 0              | 0                                 | 1.5                                     | 0           |   |                                       | Tema 3                 |
| #11 | 2.76    | 0              | 0                                 | 1.5                                     | 0           |   |                                       | Tema 3                 |
| #12 | 2.76    | 0              | 0                                 | 1.6                                     | 0           |   |                                       | Tema 3                 |
| #13 | 2.76    | 0              | 0                                 | 2                                       | 0           | Final Evaluacion actividades y prácticas del Tema 3 |                                       | Tema 3                 |
| #14 | 2.76    | 0              | 0                                 | 2                                       | 0           |   |                                       | Tema 4                 |
| #15 | 2.76    | 0              | 0                                 | 2                                       | 0           | Final Evaluacion actividades y prácticas Tema 4     |                                       | Tema 4                 |
|     | 41.4    | 0              | 0                                 | 18.6                                    | 0           |   |                                       |                        |