



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2022/23

## 40981 - SISTEMAS ROBÓTICOS AUTÓNOMOS

**CENTRO:** 180 - Escuela de Ingeniería Informática

**TITULACIÓN:** 4008 - Grado en Ingeniería Informática

**ASIGNATURA:** 40981 - SISTEMAS ROBÓTICOS AUTÓNOMOS

**CÓDIGO UNESCO:** 1203.04      **TIPO:** Optativa      **CURSO:** 4      **SEMESTRE:** 1º semestre

**CRÉDITOS ECTS:** 6      **Especificar créditos de cada lengua:**      **ESPAÑOL:** 6      **INGLÉS:**

### SUMMARY

This subject covers the basic concepts of robotics, focusing on intelligent mobile vehicles. The different hardware configurations and alternative control software are presented and discussed by means of illustrative examples. Several study cases are analyzed, with an emphasis in marine robotics.

### REQUISITOS PREVIOS

Es deseable que se hayan cursado las asignaturas de Periféricos e Interfaces, Fundamentos de los Sistemas Inteligentes, Fundamentos de los Sistemas Operativos, Métodos Numéricos y Fundamentos Físicos de la Informática.

### Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

### Contribución de la asignatura al perfil profesional:

Esta asignatura, de carácter optativo, pretende proporcionar una formación básica en los aspectos relacionados con los sistemas robóticos en general y con los vehículos autónomos en particular. Está concebida para dar una visión global de los elementos que intervienen en el diseño y construcción de sistemas robóticos autónomos, tanto desde una perspectiva de procesamiento de información como en su vertiente de inteligencia artificial aplicada.

### Competencias que tiene asignadas:

#### BÁSICAS Y GENERALES

N2, N3

G6, G8, G9

CB2, CB3, CB4, CB5

#### ESPECÍFICAS

CI10, CI11, CI14, CI15

## Objetivos:

OB1: Presentar los diferentes tipos de sistemas robóticos y su evolución.

OB2: Describir los principales esquemas de control propuestos en robótica móvil.

OB3: Exponer los problemas básicos de planificación, navegación y evitación de obstáculos en sistemas robóticos autónomos.

OB4: Explicar los conceptos básicos de localización y modelado del entorno en robótica móvil.

## Contenidos:

Contenidos teóricos

Tema 1. Introducción a la robótica móvil [1][4]

- Conceptos básicos
- Arquitectura hardware de un robot móvil
- Autonomía
- Tipologías de robots móviles

Tema 2. Software de control [4][6][3]

- Control automático
- Arquitecturas de control
- Simuladores
- Entornos de desarrollo software en robótica móvil

Tema 3. Locomoción y percepción [1][4]

- Sistemas de locomoción
- Percepción en robótica

Tema 4. Localización y construcción de mapas [1][6]

- Tipos de mapas
- Elaboración de mapas
- Localización

Tema 5. Planificación [1][6]

- Navegación
- Evitación de obstáculos
- Planificación

Tema 6. Estudio de casos [4]

- Áreas de aplicación
- Robots terrestres
- Robots aéreos
- Robots marinos

Contenidos prácticos [2][3][5]

- Sistemas de control
- Simulación de robots
- Navegación y evitación de obstáculos
- Proyecto

## Metodología:

Las sesiones de fundamentación se desarrollarán fomentando la interacción y serán complementadas por actividades de aplicación con supuestos prácticos.

### AF1. Sesiones académicas de fundamentación

Presentación de los contenidos teóricos, haciendo referencia frecuentemente a su utilidad práctica, aplicaciones y tendencias recientes, ventajas e inconvenientes. Se buscará la participación del alumnado.

### AF2. Sesiones académicas de aplicación

El objetivo de las sesiones prácticas en laboratorio es el análisis de casos prácticos orientados a la ilustración y refuerzo de los conceptos introducidos en las sesiones teóricas. Se combinarán desarrollos a nivel de simulación con ensayos sobre robots reales.

### AF3. Trabajos

El alumno deberá desarrollar trabajos de curso en equipo, donde plasme una o varias de las técnicas aprendidas durante el curso.

## Evaluación:

### Criterios de evaluación

-----

#### FE1. Prácticas [AF2]

Prácticas a realizar en el laboratorio con apartados obligatorios y optativos que se deberán documentar y defender. Se desarrollarán normalmente en grupo y con asistencia del profesor. Se evaluarán a partir de la documentación entregada y la defensa oral.

#### FE2. Ejercicios individuales [AF1, AF2]

Ejercicios propuestos para su realización de manera autónoma fuera de las sesiones académicas. Se evaluarán a partir de la documentación entregada y su defensa presencial.

#### FE3. Trabajos de curso [AF3]

Trabajos a realizar en grupo tanto en las horas de clase como fuera de ellas. Se realizarán en grupo fomentando el trabajo en equipo. Se evaluarán a partir de la memoria entregada y la presentación y defensa presencial del trabajo realizado.

#### FE4. Participación activa [AF1, AF2, AF3]

##### Sistemas de evaluación

-----

Se aplicará evaluación continua, siempre que sea posible, en todas las convocatorias.

##### Criterios de calificación

-----

La calificación final de la asignatura se obtendrá aplicando la siguiente fórmula:

$$FE1 * 0.3 + FE2 * 0.2 + FE3 * 0.4 + FE4 * 0.1$$

La entrega del trabajo de curso es obligatoria, aunque no se exige una nota mínima para superar la asignatura. En caso de no entrega, la calificación máxima será de suspenso 4.

## Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)

### Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)

El estudiante desarrollará las siguientes tareas:

- Ta01: asistencia y participación en clases teóricas
- Ta02: asistencia y participación en clases prácticas
- Ta03: trabajos y tutorías
- Ta04: estudio

Las tareas se realizarán en los contextos científico y profesional.

### Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)

Las tareas seguirán la siguiente distribución de tiempos:

- Ta01: 2 horas/semana, 100% presencial
- Ta02: 2 horas/semana, 100% presencial
- Ta03: 3 horas/semana, 0% presencial, durante las 10 primeras semanas  
4 horas/semana, 0% presencial, durante las 5 últimas semanas
- Ta04: 3 horas/semana, 0% presencial, durante las 10 primeras semanas  
2 horas/semana, 0% presencial, durante las 5 últimas semanas

### Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.

Se utilizarán los siguientes recursos en todos los contextos profesionales:

- Re01: software de simulación (Matlab, ROS, Player/Stage)
- Re02: software de programación de robots (Python)
- Re03: hardware para la implementación de prototipos robóticos (Lego Mindstorm y Arduino).

### Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.

Deberán alcanzarse los siguientes resultados de aprendizaje:

- Identificar las distintas tipologías de robots móviles en el estado del arte. [AF1]
- Utilizar las principales arquitecturas software de control para robots móviles autónomos. [AF1, AF2]
- Seleccionar y aplicar algoritmos y métodos adecuados para resolver problemas de navegación, planificación, localización y construcción de mapas en sistemas robóticos móviles. [AF1, AF2, AF3]

## Plan Tutorial

## Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)

Se realizarán tutorías específicas y personalizadas. Estas sesiones tienen como finalidad aclarar las dudas y dificultades particulares de cada uno de los estudiantes.

Las tutorías se podrán reservar cita a través del campus virtual o por correo electrónico. Los horarios de tutoría se comunicarán a los alumnos el primer día de clase y estarán publicados en el campus virtual.

Al principio del semestre se citará a los estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria a una tutoría y se les presentará un listado de tareas que deberán realizar y un calendario de reuniones en el horario de tutorías a las que deben asistir. Las reuniones servirán para el seguimiento de la realización de las tareas propuestas, así como para comprobar si los alumnos van desarrollando las competencias que tiene asignada la asignatura y, por lo tanto, si están en disposición de superar la asignatura.

## Atención presencial a grupos de trabajo

Si el número de alumnos lo hace necesario, se definirán tutorías y seminarios por grupos.

## Atención telefónica

En horario de tutoría y a los efectos de concertar citas presenciales o aclarar cuestiones breves de índole administrativa.

## Atención virtual (on-line)

A través de la plataforma Moodle de enseñanza, plataforma de videoconferencia y a través de correo electrónico, se atenderán las correspondientes consultas específicas que se vayan planteando relativas al desarrollo del curso y sobre la elaboración de los trabajos prácticos.

## Datos identificativos del profesorado que la imparte.

### Datos identificativos del profesorado que la imparte

**Dr./Dra. José Daniel Hernández Sosa**

(COORDINADOR)

**Departamento:** 260 - *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

**Ámbito:** 075 - *Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial*

**Área:** 075 - *Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial*

**Despacho:** *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

**Teléfono:** 928458701 **Correo Electrónico:** *daniel.hernandez@ulpgc.es*

**Dr./Dra. Antonio Carlos Domínguez Brito**

**Departamento:** 260 - *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

**Ámbito:** 035 - *Arquitectura Y Tecnología de Computadores*

**Área:** 035 - *Arquitectura Y Tecnología de Computadores*

**Despacho:** *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

**Teléfono:** 928454572 **Correo Electrónico:** *antonio.dominguez@ulpgc.es*

**[1 Básico] Introduction to autonomous mobile robots /**

*Roland Siegwart and Illah Nourbakhsh.*  
*MIT Press,, Cambridge ; (2004)*  
*026219502X*

---

**[2 Recomendado] Curso básico de programación en MATLAB® /**

*Antonio Souto Iglesias ... [et al.].*  
*Tébar,, Madrid : (2013)*  
*9788473605052*

---

**[3 Recomendado] Modeling and simulation of systems using MATLAB and Simulink /**

*Devendra K. Chaturvedi.*  
*CRC Press,, Boca Ratón : (2010)*  
*978-1-4398-0672-2*

---

**[4 Recomendado] Autonomous robots: from biological inspiration to implementation and control /**

*George A. Bekey.*  
*The MIT Press,, Cambridge, Massachusetts : (2005)*  
*0-262-02578-7*

---

**[5 Recomendado] LEGO Mindstorms NXT: power programming /**

*John C. Hansen.*  
*Variant Press,, Winnipeg : (2009) - (2nd ed.)*  
*978-0-9738649-7-7*

---

**[6 Recomendado] Robot modeling and control /**

*Mark W. Spong, Seth Hutchinson, M. Vidyasagar.*  
*John Wiley & Sons,, Hoboken, NJ : (2006)*  
*0471649908*

---