

Guía docente

295918 - IR - Robótica Inteligente

Última modificación: 30/06/2026

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Barcelona Este
Unidad que imparte: 707 - ESAII - Departamento de Ingeniería de Sistemas, Automática e Informática Industrial.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA BIOMÉDICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES (Plan 2010). (Asignatura optativa).

Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: PEDRO PONSA ASENSIO

Otros: Primer quadrimestre:
PEDRO PONSA ASENSIO - Grup: T11
SEBASTIAN TORNIL SIN - Grup: T11
ELENA VILLALBA AGUILERA - Grup: T11, Grup: T12

CAPACIDADES PREVIAS

- Conocimientos de robótica industrial
- Conocimientos de programación en Python, MATLAB
- Conocimientos de instrumentación electrónica y control (sensórica, actuadores eléctricos)

REQUISITOS

Se recomienda haber superado las asignaturas Robótica Industrial y Visión por Computador (RIVC) y Regulación Automática (REGA)

METODOLOGÍAS DOCENTES

- Exposición de contenidos teóricos.
- Solución de ejercicios y estudio de caso.
- Sesiones de trabajo práctico en el laboratorio.
- Realización de trabajo individual y cooperativo
- Sesiones de programación y simulación

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- Introducir al estudiantado en la clasificación de robots (industriales, colaborativos, inteligentes)
- Conocer y aplicar los métodos básicos de inteligencia artificial en robótica
- Diseñar, desarrollar y programar sistemas robóticos autónomos

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	30,0	50.00
Horas grupo grande	30,0	50.00

Dedicación total: 60 h

CONTENIDOS

1. Introducción

Descripción:

- 1.1. Contexto y definición de robótica inteligente
- 1.2. Arquitectura de sistemas robóticos
- 1.3. Breve historia
- 1.4. Campos de aplicación: industria, espacio
- 1.5. Vehículos: Robotino, jetracer, rover
- 1.6. Librerías de Python

Objetivos específicos:

Introducir el contexto de robots con capacidades cognitivas y sus aplicaciones

Actividades vinculadas:

Exámen
Ejercicios

Dedicación: 6h

Grupo grande/Teoría: 2h
Actividades dirigidas: 2h
Aprendizaje autónomo: 2h

2. Métodos IA aplicados a robótica

Descripción:

- 2.1. Árboles de decisión
- 2.2. Aprendizaje por refuerzo
- 2.3. Redes neuronales y clasificación. Deep Learning
- 2.4. Estudio de caso: Jetson nano y Jetracer en circuito de laboratorio
- 2.5. Estudio de caso: entrenamiento de Jetracer para navegación autónoma

Objetivos específicos:

Conocer los métodos de IA y las librerías de Python (Keras, TensorFlow, Numpy) relevantes para su aplicación en robótica

Actividades vinculadas:

Exámen
Ejercicios

Dedicación: 24h

Grupo grande/Teoría: 10h
Actividades dirigidas: 4h
Aprendizaje autónomo: 10h

3. Interactuando con robots

Descripción:

- 3.1. Modelo de interacción (física, cognitiva) para sistemas persona-robot
- 3.2. Diseño de asistente cognitivo para tareas persona-robot en ámbito industrial
- 3.3. Interfaz (comandos por voz o gestos, seguimiento humano por técnicas de visión, medida de fuerza)
- 3.4. Caso de estudio industrial

Objetivos específicos:

Valorar la interacción entre un humano y un agente artificial

Actividades vinculadas:

Exámen
Ejercicios

Dedicación: 16h

Grupo grande/Teoría: 6h
Actividades dirigidas: 4h
Aprendizaje autónomo: 6h

4. robots móviles autónomos

Descripción:

- 4.1. Introducción
- 4.2. Robots basados en ruedas
- 4.3. Percepción
- 4.4. Localización
- 4.5. Planning
- 4.6. Anteproyecto de robot autónomo

Objetivos específicos:

Conocer la diversidad de robots móviles en la industria y diseñar nuevos prototipos.
El anteproyecto utiliza aprendizaje basado en retos.

Actividades vinculadas:

Anteproyecto
navegación autónoma de rover sobre simulación, en entorno tipo laberinto, aplicando medida de LiDAR, aplicando estrategias de control de movimiento

Dedicación: 44h

Grupo grande/Teoría: 12h
Actividades dirigidas: 20h
Aprendizaje autónomo: 12h

5. Actividades prácticas

Descripción:

- 5.1. Ecosistema de trabajo: Ubuntu VSCode, Python scripts
- 5.2. Modelado y simulación de rover: URDF, RViz, Gazebo
- 5.3. Teleoperación sobre simulación del rover
- 5.4. Funcionalidades de ROS para la navegación autónoma

Objetivos específicos:

Desarrollo de habilidades avanzadas de programación e integración de sistemas

Actividades vinculadas:

Prácticas en Laboratorio

Dedicación: 60h

Grupo pequeño/Laboratorio: 30h

Aprendizaje autónomo: 30h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el [Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC](#).

Anteproyecto (AP)= 20%

Presentación (P)= 20%

Informe de prácticas (P) = 30%

Examen parcial (EP) = 30%

Nota final (Nf): $0.30 \cdot AP + 0.2 \cdot P + 0.30 \cdot P + 0.30 \cdot EP$

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

1. Evaluación de actividades dirigidas (presenciales o no-presenciales) correspondientes a la entrega de trabajos propuestos (tipo AP) y de entrega de informe de prácticas (tipo P). Estos pueden ser individuales o en grupo, según el criterio del profesorado.
2. Examen parcial (EP) de un máximo de 2h de duración, con preguntas relacionadas con los conocimientos teóricos del temario de la asignatura y dirigidas a valorar los objetivos de los resultados del aprendizaje.

No hay examen de reevaluación en esta asignatura.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Siegwart, Roland; Nourbakhsh, Illah Reza; Scaramuzza, Davide. Introduction to autonomous mobile robots [en línea]. 2nd ed. Cambridge: MIT Press, cop. 2011 [Consulta: 14/07/2025]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=3339191>. ISBN 9780262015356.
- Govers, Francis X. Artificial intelligence for robotics: build intelligent robots using ROS 2, Python, OpenCV, and AI/ML techniques for real-world tasks [en línea]. Second edition. Birmingham, England: Packt Publishing, 2024 Disponible a: <https://github.com/PacktPublishing/Artificial-Intelligence-for-Robotics-2e/>. ISBN 9781805129592.

Complementaria:

- Angulo Bahón, Cecilio; Ponsa Asensio, Pere. Cognitive assistant supported human-robot collaboration [en línea]. London: Elsevier, 2024 Disponible a :



<https://www.sciencedirect.com/book/monograph/9780443221354/cognitive-assistant-supported-human-robot-collaboration>. ISBN 9780443221354.

- Cangelosi, Angelo and Asada, Minoru. Cognitive robotics [en línea]. Cambridge: The MIT Press, 2022 Disponible a: <https://direct.mit.edu/books/oa-edited-volume/5331/Cognitive-Robotics>. ISBN 9780262046831.

RECURSOS

Otros recursos:

Robots en el laboratori A5.4: Robotino 4, Jetracer i JPL Rover (rediseñado en colaboración con Asociación PUCRA)

<https://pucra.upc.edu/> />

Como diseñar y construir un rover, siguiendo las directrices de JPL de la NASA

<https://jplopensourcerover.com/#!/signup> />

Herramientas de MATLAB y SIMULINK orientadas a la competición europea European Rover Challenge

<https://se.mathworks.com/academia/student-competitions/european-rover.html>