

# GUÍA DOCENTE - ROBÓTICA -

## OBJETIVOS

Es objetivo de esta asignatura es que al terminar el curso, los alumnos tengan conocimientos sobre las aplicaciones de los brazos robots tanto en la industria como fuera de ella. Para ello se profundizará en los fundamentos de la robótica industrial, robots y la simulación.

Se hace especial hincapié en la programación de robots y la creación de entornos virtuales donde el alumno pueda simular una célula de trabajo, comunicándose con los diferentes elementos que la componen a través de entradas y salidas. Teniendo en cuenta la limitación que el trabajo en simulación conlleva, es decir, que no se programa sobre un robot real.

## COMPETENCIAS

Conocimientos de principios y aplicaciones de los sistemas robotizados

Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas robotizados

Capacidad para analizar y diseñar sistemas de control para sistemas robotizados

## PREREQUISITOS

El curso está pensado para estudiantes o titulados de un grado científico-técnico (Física, Matemáticas, Ingeniería) con unos conocimientos básicos de programación, álgebra y física.

## DESCRIPCIÓN

Este curso de Robótica de 4.5 créditos (45 horas), está enfocado a los alumnos de ingeniería que estén interesados adquirir conocimientos sobre la programación de robots industriales, así como las herramientas y leyes matemáticas necesarias para comprender su funcionamiento.

Los temas planteados están distribuidos de la siguiente manera. Los dos primeros temas están destinados a realizar una introducción sobre la robótica y clasificación y elementos que componen una célula industrial. El tema 3 aborda los conceptos sobre programación, profundizando en el lenguaje de programación y creación de células de trabajo del brazo robot Scorbot R4U. En dicho tema se plantean diferentes ejercicios de programación virtual, accionando entradas y salidas que comunican el robot con diferentes entornos (soldadura, fresadora, sensores, piezas etc...). En los temas 4, 5 y 6 se desarrollan las herramientas matemáticas para la localización de puntos espaciales, el estudio de la cinemática y dinámica de diferentes brazos robots.

En esta asignatura se presentan varios problemas que ayudarán al estudiante a interiorizar y asimilar los conceptos aprendidos. Además, los ejercicios están organizados de forma estratégica, con el objetivo de adquirir el conocimiento de forma gradual permitiendo relacionar los temas entre sí.

## TEMARIO

1. Introducción a la robótica
  - Introducción
  - Clasificación
  - Estadísticas de la robótica
  - Robot Scorbot
2. Morfología del brazo robot
  - Introducción
  - Estructura
  - Características del brazo robot
  - Configuraciones
  - Accionamiento
  - Sensorización
  - Elementos terminales
3. Programación
  - Introducción
  - Robocell
  - Ejercicios
4. Herramientas matemáticas para la localización espacial
  - Introducción
  - Localización espacial
  - Representación de la posición
  - Representación de la orientación
  - Representación conjunta (posición y orientación)
5. Modelado geométrico y cinemático del robot
  - Introducción
  - Cinemática de posición
    - Cinemática directa
    - Cinemática inversa
  - Cinemática de movimiento
    - Ecuaciones de propagación
    - Matriz Jacobiana
6. Dinámica de robots y sistemas de control
  - Dinámica
    - Introducción
    - Formulación LAGRANGE-EULER
  - Control Cinemático
    - Introducción
    - Generación de trayectorias
    - Control cinemática de movimiento

## METODOLOGÍA

Los alumnos realizarán un análisis teórico y práctico de los sistemas robóticos, las herramientas matemáticas necesarias para dichos análisis y la programación y de diseño de una célula robotizada. Para la realización correcta de este curso, se aconseja seguir los siguientes pasos:

- 1) Comprender y aprender cada tema en profundidad.
- 2) Desarrollar los ejercicios de cada tema utilizando la teoría comprendida y aprendida en el paso anterior. A continuación comprobar los resultados.
- 3) Finalmente realizar el ejercicio de autoevaluación con tiempo de 3 horas (sin la utilización del material teórico).
- 4) Por último, tras terminar el ejercicio de autoevaluación, contabilizar la puntuación de cada ejercicio y la final.

## CRONOGRAMA

El número de horas estimado por semana que debería dedicar el alumno es de tres. En total 45 horas.

	1 TEMA	2 TEMA	3 TEMA	4 TEMA	5 TEMA	6 TEMA
1º SEMANA	1.5 h	1.5 h				
2º SEMANA		1.5 h	1.5 h			
3º SEMANA			3 h			
4º SEMANA			3 h			
5º SEMANA			1.5 h	1.5 h		
6º SEMANA				3 h		
7º SEMANA				3 h		
8º SEMANA				3 h		
9º SEMANA				1.5 h	1.5 h	
10º SEMANA					3 h	
11º SEMANA					3 h	
12º SEMANA					1.5 h	1.5 h
13º SEMANA						3 h
14º SEMANA						3 h
15º SEMANA						3 h
TOTAL HORAS	1.5	3	9	12	9	10.5

## PROFESORADO

**Raquel Martinez.** *Dpto. de ingeniería de sistemas y automática. Escuela de Ingeniería de Bilbao*

*raquel.martinez@ehu.eus*

**Jon Legarreta.** *Dpto. de ingeniería de sistemas y automática. Escuela de Ingeniería de Bilbao*

*jonjosu.legarreta@ehu.eus*