

# ROBOTICA

## Objetivos:

En esta asignatura se trata de familiarizar al alumno con los aspectos más importantes estudiados en el campo de la robótica. A partir del conocimiento de la matemática correspondiente a la geometría de la posición y orientación de objetos en el espacio, se analiza el análisis cinemático de robots manipuladores (tanto directo, utilizando el convenio de Denavit-Hartenberg, como inverso). Posteriormente se analizan aspectos tales como la planificación de trayectorias, el cálculo de Jacobianos y singularidades, el control de articulaciones, los sensores y actuadores más importantes, así como la programación y la inteligencia en robots. Dada la complejidad de la materia y el carácter interdisciplinar de la misma, esto pretende ser únicamente un curso introductorio, de manera que al final del mismo, el alumno conozca los módulos fundamentales que forman las células robóticas actuales y sepa diseñar al menos, cada uno de dichos módulos de forma básica.

## Contenido:

El temario correspondiente en cuanto a descripción de capítulos y un breve comentario de cada uno de ellos se expone a continuación. Para una descripción más detallada de cada uno de los capítulos hablar con el profesor.

Tema 1: Introducción a la robótica. (Se analizan los elementos que forman un robot manipulador, los tipos de articulaciones, las aplicaciones y los términos que se usarán en capítulos posteriores).

Tema 2: Geometría espacial. (Se presentan las matrices de rotación, las distintas formas de expresar orientación y se introducen las matrices de transformación homogénea para introducir la capacidad de expresar posición entre sistemas de coordenadas).

Tema 3: Análisis cinemático de manipuladores. (Se estudia el convenio de Denavit-Hartenberg para expresar la cinemática directa de manipuladores industriales. Así mismo, se estudian distintos procedimientos para calcular la cinemática inversa).

Tema 4: Cálculo de la matriz Jacobiana. (Se analiza la forma de expresar velocidades en el espacio cartesiano frente a velocidades en el espacio de articulaciones. Así mismo se analizan las posibles singularidades que puedan aparecer).

Tema 5: Planificación de trayectorias. (De entre un amplio abanico de posibilidades nos centramos en la planificación de trayectorias en el espacio de articulación utilizando polinomios de interpolación).

Tema 6: Sensores robóticos. (Se estudian los sensores tanto internos como externos más utilizados en el campo de la robótica, tanto de manipuladores como móvil).

Tema 7: Actuadores robóticos. (De entre todos los posibles, se hace especial hincapié en los actuadores de tipo eléctrico, analizando su forma constructiva, así como su funcionamiento en el manipulador).

Tema 8: Programación de robots. (En este capítulo se analizan los distintos tipos de lenguajes para robots, así como ejemplos de programación de tareas en lenguajes dedicados a robot).

Tema 9: Inteligencia en robots. (Este capítulo pretende dar una noción básica de algunas técnicas de implementación de inteligencia en robots. Puesto que existe una asignatura de Inteligencia Artificial, este capítulo o bien es muy breve, o bien no se da).

### **Bibliografía:**

Introduction to Robotics  
Phillip John Mckerrow  
Ed. Addison-Wesley

Robótica: control, detección, visión e inteligencia  
K.S. Fu  
R. C. González  
Ed. McWraw-Hill

### **Laboratorio:**

Las prácticas de laboratorio tratan de implementar algunos de los aspectos más importantes vistos en la teoría. Están formados por una serie de sesiones donde se analiza desde un punto de vista práctico la cinemática de manipuladores, el control digital de motores de cc y la programación de robots móviles montados con LEGO. Las herramientas utilizadas son la toolbox de robótica de Matlab y la programación en C tanto para microcontroladores como para el diseño de reguladores tipo PID. La asistencia al laboratorio es condición indispensable para poder presentarse al examen de teoría.

### **Método de evaluación:**

La evaluación de la asignatura se realiza fundamentalmente por medio de un examen de teoría más uno de laboratorio al final del cuatrimestre. El examen de teoría está formado por una serie de cuestiones teórico-prácticas de los aspectos tratados en la asignatura. El examen de laboratorio está formado por una batería de preguntas tipo test, donde se incide en los aspectos más importantes tratados en el laboratorio. Paralelamente, a lo largo del cuatrimestre, en la parte de teoría se proponen diversos trabajos de carácter voluntario, para profundizar más en algunos apartados de determinados temas. El porcentaje de nota es de 70% para la parte teórica y 30% para la parte práctica. Los trabajos presentados se valoran en función del grado de dificultad y del resultado obtenido, siendo generalmente pactado entre profesor y alumno.