



<b>Grado:</b> GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> Optativas generales 3º y 4º ( 1C )
<b>Asignatura:</b> 803366 - Robótica	<b>Abrev:</b> ROB	<b>6 ECTS</b>
<b>Asignatura en Inglés:</b> Robotics		
<b>Materia:</b> Complementos de arquitectura y tecnología de computadores		<b>30 ECTS</b>
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b>		
Arquitectura Interna de Linux y Android		6 ECTS
Cloud y Big Data		6 ECTS
Diseño automático de sistemas		6 ECTS
Programación de GPUs y aceleradores		6 ECTS
<b>Módulo:</b> Optativo		
<b>Departamento:</b> Arquitectura de Computadores y Automática		<b>Coordinador:</b> Jiménez Castellanos, Juan

**Descripción de contenidos mínimos:**

Conocer los fundamentos de la robótica y los robots: se introducirá qué es la robótica industrial y los lenguajes de programación utilizados. Se revisarán los sensores utilizados por los robots y cómo realizar la planificación y navegación en robots autónomos.

1. Introducción
2. Robótica Industrial
3. Detección y percepción
4. Planificación de trayectorias
5. Robots autónomos y navegación

**Programa detallado:****Tema 1.- Introducción**

Qué es robótica y qué se entiende por robot. Desarrollo histórico de los robots. Análisis de diferentes aplicaciones de robots manipuladores y móviles autónomos y qué tareas pueden observarse en robótica. Por último se estudiará cómo se aplica la inteligencia artificial en robótica.

**Tema 2.- Robótica industrial**

Introducción a la robótica industrial y su problemática. Se aprenderá a utilizar las coordenadas homogéneas, que tipos de manipuladores existen y cómo obtener los parámetros necesarios para su modelado (algoritmo de Denavit-Hatemberg). Se trabajará con manipuladores desde el punto de vista cinemático, ya sea directo o inverso. Lenguajes de programación de manipuladores.

**Tema 3.- Detección y percepción**

Se estudiarán los diferentes sensores necesarios para navegación de robots tanto de obtención de la posición (internos y externos) como detectores de obstáculos. Se hará mención especial al uso de la visión artificial en robótica.

**Tema 4.- Planificación de trayectorias**

Se realizarán consideraciones generales sobre planificación de trayectorias y se mostrará cómo planificar trayectorias en un manipulador para llevar a cabo el movimiento deseado. Asimismo se realizará la planificación de trayectorias en robots móviles autónomos.

**Tema 5.- Robots autónomos y navegación**

Revisión de los conceptos más utilizados y relacionados con robots autónomos. Así se estudiarán las diferentes arquitecturas de control y sus modelos cinemáticos (de ruedas independientes, de patas, aéreos, ...). Se estudiarán las particularidades de cada uno de ellos y cómo programarlos para realización de tareas de percepción y navegación.

**Programa detallado en inglés:****1.- Introduction**

In this subject, you study what is robotics and what is a robot. A historical review of robots is presented. You will analyse different applications of autonomous mobile robots and manipulators and what tasks can be done with robots. Finally, artificial intelligent is applied to robotics.

**2.- Industrial robots**

Kinematics of robots is the essential aspect of any industrial robot. In order to study the kinematic of manipulators, the student will learn about rotations and translations in 2-D, links and joints and the common types of robots design. The design parameters of a manipulator are obtained using the Denavit-Hatemberg algorithm. Forward and inverse kinematics will be studied. Examples of programming languages are showed.

**3.- Sensing and Perception**

Sensing and perception are to estimate characteristics of the environment, which are required to allow to a robot executed its tasks. So sensors as inertial sensors, GPS, sonar sensing or artificial vision are studied.

**4.- Path planning**

Path-planning is an important task for autonomous mobile robots that lets robots find the shortest – or otherwise optimal – path between two points. In order to plan a path, we need to know two data: a map of the environment and the robot to be aware of its location with respect to the map. So we will study several path planning algorithms when we know the position of robot. Finally, how to deal with uncertain position

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



information is showed.	
5.- Navigation and autonomous robots In this chapter, the basic tasks necessary to navigate are studied. We will focus the different control architectures of autonomous robots. Besides, the robot kinematic motion models are presented as wheeled robots, legged robots, UAVs, etc.	
<b>Competencias de la asignatura:</b>	
<b>Generales:</b> No tiene	
<b>Específicas:</b> No tiene	
<b>Básicas y Transversales:</b> No tiene	
<b>Resultados de aprendizaje:</b> No tiene	
<b>Evaluación:</b> Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma. Al tener las materias optativas muy diversas características la calificación de las mismas podrá ser muy variada, por lo que los rangos se dejan muy abiertos: <ul style="list-style-type: none"><li>• Exámenes sobre la materia: 0-60%</li><li>• Otras actividades: 100-40%</li></ul> En el apartado “Otras actividades” se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas. La realización de las prácticas de laboratorio y del resto de las actividades evaluables será obligatoria. Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura. La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.	
<b>Evaluación detallada:</b> Se utilizará la evaluación continua. La nota total se irá obteniendo a lo largo del curso donde se evaluarán los conocimientos teóricos y prácticos. Se realizarán distintos trabajos para profundizar en los temas propuestos. La asistencia a las prácticas es obligatoria para la obtención de la nota correspondiente a las prácticas. La nota total se irá obteniendo a lo largo del curso y consta de los siguientes conceptos:  Actividades (50%): <ul style="list-style-type: none"><li>- Trabajos (20 %)</li><li>- Ejercicios prácticos y problemas</li><li>- Trabajos de profundización</li><li>- Participación en clase y en el campus virtual.</li><li>- Prácticas (30 %)</li></ul> Conocimientos (50%) <ul style="list-style-type: none"><li>- Evaluaciones periódicas (50%) [50% teoría – 50% Problemas]</li></ul> Asistencia: <ul style="list-style-type: none"><li>- Se realizará control de asistencia durante el curso y será utilizado para ajustar la nota del alumno en caso de que se estime conveniente.</li></ul>	<b>Exámenes:</b> <input type="checkbox"/> En Aula <input type="checkbox"/> En Lab <input type="checkbox"/> Final Feb <input type="checkbox"/> Parcial Feb <input type="checkbox"/> Final Jun <input type="checkbox"/> Parcial Jun <input type="checkbox"/> Final Sep <input checked="" type="checkbox"/> Sin Examen
<b>Actividades formativas:</b> No tiene	
<b>Actividades docentes:</b> Reparto de créditos:                      Otras actividades: Teoría: 3,00                                      No tiene Problemas: 1,00 Laboratorios: 2,00	

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

**Bibliografía:**

Bibliografía básica:

Robótica, Control, Detección, Visión e Inteligencia; Fu, K.S., González, R.C. y Lee, C.S.G. McGraw-Hill, 1988.

Ollero, A. Robótica, Manipuladores y Robots Móviles. Marcombo, 2002.

Sensors for mobile robots. Theory and application. H.R. Everett. A.K. Peters. Wellesley, 1995.

Introduction to Robotics. P.J. McKerrow. Addison-Wesley, 1991.

Bibliografía complementaria:

Introducción a la robótica. Principios teóricos, construcción y programación de un robot educativo. J.M. Angulo Usategui, S. Romero, I. A. Martínez. Ed. Thomson, 2005.

Fundamentos de Robótica A. Barrientos, L.F. Peñín, C. Balaguer, R. Aracil. McGraw-Hill, 1997.

Robots y Sistemas sensoriales. Fernando Torres, Jorge Pomares y otros. Prentice Hall, 2002.

Robot motion planning. J.C. Latombe. Kluwer Academic Publishers, 1991.

Introductory Computer Vision and Image Processing. A. Low. McGraw-Hill, 1991.

Visión por computador: imágenes digitales y aplicaciones. 2ª edición. G. Pajares y J. M. de la Cruz. RA-MA, 2008.

Ejercicios resueltos de visión por computador. G. Pajares y J. M. de la Cruz. RA-MA, 2007.

Ficha docente guardada por última vez el 25/06/2015 12:16:00 por el usuario: Secretaría Administrativa de Decanato

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento: