

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	Robótica		
Materia	AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL		
Módulo			
Titulación	Máster en Investigación en Ingeniería de Procesos y Sistemas		
Plan		Código	
Periodo de impartición	Cuatrimestre 1	Tipo/Carácter	Optativa
Nivel/Ciclo	Máster	Curso	1º
Créditos ECTS	3		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	Juan Carlos Fraile Marinero (jcfraile@eii.uva.es) Eduardo Zalama Casanova (ezalama@eii.uva.es)		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	Juan Carlos Fraile Marinero (jcfraile@eii.uva.es , 983-423910) Eduardo Zalama Casanova (ezalama@eii.uva.es , 983-185048) Escuela de Ingenierías Industriales, Paseo del Cauce 59		
Departamento	Ingeniería de Sistemas y Automática		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

La asignatura "robótica" tiene como objetivo es introducir al alumno en la robótica de manipuladores y la robótica móvil, entendiéndola como el conjunto formado por: Sistema mecánico, sistema de control (cinemático y dinámico), y la programación y simulación de robots manipuladores industriales y robots móviles.

1.2 Relación con otras materias

Es recomendable una formación previa en Informática y automática

1.3 Prerrequisitos

No tiene





2. Competencias

2.1 Generales

CB1. Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.

CB3. Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.

CB4. Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.

CE8. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos interdisciplinares en las áreas propias de este Master: ingeniería de procesos, ingeniería de sistemas y automatización industrial.

2.2 Específicas

COP17. Capacidad para aplicar técnicas de percepción, control y localización en robótica.

COP18. Capacidad para integrar un robot en un entorno de producción



3. Objetivos

- Conocer y aplicar las particularidades de la robótica en un entorno industrial
- Conocer y aplicar las diferentes estrategias de control e integración de los robots en un entorno industrial.
- Conocer y aplicar diferentes estrategias de control y planificación de trayectorias en manipuladores y sistemas multi-robot.
- Conocer los diferentes niveles de procesamiento en robótica móvil.
- Conocer y aplicar técnicas de procesamiento de información sensorial en robótica móvil.
- Conocer las diferentes técnicas sobre de la localización y percepción en el ámbito de la robótica móvil. Saber aplicar estas técnicas sobre un modelo de robot móvil.





4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: "Nombre del Bloque"

R Robots manipuladores y robótica móvil

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

La asignatura "robótica" tiene como objetivo es introducir al alumno en la robótica de manipuladores y la robótica móvil, entendiéndola como el conjunto formado por: Sistema mecánico, sistema de control (cinemático y dinámico), y la programación y simulación de robots manipuladores industriales y robots móviles.

b. Objetivos de aprendizaje

Los definidos en el apartado 3

c. Contenidos

Robótica industrial: Modelado de robots. Control de robots. Integración de un robot en un entorno de producción. Sistemas multi-robot. Estrategias de control: Control háptico. Planificación de trayectorias para manipuladores. Detección de colisiones para manipuladores.

Robótica Móvil: El robot móvil. Aplicaciones. Niveles de procesamiento en robótica móvil. Sensores para el posicionamiento de robots móviles. Técnicas de procesamiento de robots móviles. Mapas de entorno y estructuras de datos. Control y planificación. Filtro de Kalman.

d. Métodos docentes

En el aula	Fuera del aula
Método expositivo / lección magistral	Estudio individual
Aprendizaje basado en proyectos	Resolución individual de ejercicios prácticos.

e. Plan de trabajo

El bloque se organizará en los siguientes temas:

Tema	Título del tema	Teoría (horas)	Aula (horas)	Seminario (horas)	Laboratorio (horas)
1	Modelado de robots. Control de robots	2.5			
2	Integración de un robot en un entorno de producción.	2.5			
3	Sistemas multi-robot.	2.5			
4	Estrategias de control: Control háptico	2.5			
5	Detección de colisiones para manipuladores.	5			
6	El robot móvil. Aplicaciones	2.5			
7	Niveles de procesamiento en robótica móvil.	2.5			
8	Sensores para el posicionamiento de robots móviles..	2.5			
9	Localización	2.5			
10	Localización. Filtro Kalman.	2.5			
11	Ejercicios Matlab y Simulink	2.5			



TOTAL	30 horas			
-------	----------	--	--	--

f. Evaluación

La evaluación de la asignatura se hará mediante memoria sobre trabajo de investigación propuesto.

ACTIVIDAD	PESO EN LA NOTA FINAL
Experiencias de laboratorio/taller e informe.	10%
Trabajo de investigación	90%

g. Bibliografía básica

- Barrientos, A., Peñín L.F., Balaguer C. y Aracil R. "Fundamentos de robótica". Editorial McGraw-Hill. 2ª edición. 2010.
- Ollero A. "Robótica, manipuladores y robots móviles". Editorial Marcombo. 2001.
- Hogan, N. (1985). Impedance control: An approach to manipulation: Part II—Implementation. Journal of dynamic systems, measurement, and control, 107(1), 8-16.
- Khatib, O. (1986). Real-time obstacle avoidance for manipulators and mobile robots. The international journal of robotics research, 5(1), 90-98.
- Lozano-Pérez, T., & Wesley, M. A. (1979). An algorithm for planning collision-free paths among polyhedral obstacles. Communications of the ACM, 22(10), 560-570.
- Capítulo 1 de Stochastic models, estimation and control. Vol1. by Meter S. Maybeck, Academic Press 1979.
- An Introduction to the Kalman Filter. Greg Welch and Gary Bishop. TR 95-041 .Department of Computer Science. University of North Carolina at Chapel Hill. Chapel Hill, NC 27599-3175.
- Peter Corke. Robotics Vision and Control. Fundamental Algorithms in Matlab. Springer. ISBN 978-3-642-20143-1. 2011.

h. Bibliografía complementaria

- Experimental comparison of localization methods. (<http://www.ai.sri.com/~konolige/papers/comparison.pdf>). Gutmann, J-S, W. Burgard, D. Fox, and K. Konolige, International Conference on Intelligent Robots and Systems, Victoria, B.C. (October 1998).
- Intelligence Without Representation. (<http://www.ai.mit.edu/people/brooks/papers/representation.pdf>). Rodney A. Brooks, Artificial Intelligence Journal (47), 1991, pp. 139-159.
- A Robust Layered Control System for a Mobile Robot. (<http://www.ai.mit.edu/people/brooks/papers/AIM-864.pdf>). IEEE Journal Robotics and Automation(2), 1, pp. 14-23, 1986.
- S. Thrun. Robotic mapping: A survey. In G. Lakemeyer and B. Nebel, editors, Exploring Artificial Intelligence in the New Millenium. Morgan Kaufmann, 2002.
- Real-time Obstacle Avoidance for Fast Mobile Robots. (<http://www.eecs.umich.edu/~johannb/paper10.pdf>) J. Borenstein, Y. Koren IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Vol. 19, No. 5, Sept./Oct., pp. 1179-1187. 1989.

i. Recursos necesarios

Software de simulación MATLAB

j. Temporalización

La organización semanal de las actividades presenciales será la siguiente:

Semana	Contenidos
1	Temas 1, 2, 6,7,8
2	Temas 3, 4, 9,
3	Temas 5, 10, 11



5. Métodos docentes y principios metodológicos

En el aula	Fuera del aula
Método expositivo / lección magistral	Estudio individual
Aprendizaje basado en proyectos	Resolución individual de ejercicios prácticos.





6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases de aula, exposición y análisis de casos (CTP)	11	Estudio y trabajo autónomo individual	30
Tutorías docentes (TD)	1	Estudio y trabajo autónomo grupal	15
Prácticas de laboratorio/taller (PL)			
Estudio y preparación de pruebas (CE)	6		
Estudio/trabajo (CT)	12		
Total presencial	30	Total no presencial	45

7. Sistema y características de la evaluación

ACTIVIDAD	PESO EN LA NOTA FINAL
Experiencias de laboratorio/taller e informe.	10%
Trabajo de investigación	90%

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Evaluación de los informes y memoria de trabajos de investigación
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - Los mismos que en la convocatoria ordinaria

8. Consideraciones finales

En el campus virtual de la asignatura se dispondrá del material docente y bibliografía. La entrega de trabajos y prácticas se realizará a través del Campus virtual.