



# GUÍA DOCENTE DE ASIGNATURA CURSO 2009/2010

## 1. DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

1.1. Nombre	<b>ROBÓTICA INDUSTRIAL</b>			1.2. Código UNESCO	1203.05 / 3311.01		
1.3. Código		1.4. Plan	2008	1.5. Curso académico	2008/2009	1.6. Ciclo formativo	MÁSTER
1.7. Curso de la Titulación	PRIMERO	1.8. Tipo: obligatoria, optativa	OPTATIVA	1.9. Cuatrimestre	SEGUNDO	1.10 Créditos LRU	5,625
1.11. Créditos ECTS	7,5		1.11.1. Horas presenciales del estudiante	56,25	1.11.2. Horas no presenciales del estudiante	131,25	
Organización de las actividades	<i>Actividades previstas para el aprendizaje y distribución horaria del trabajo del estudiante por actividad</i>						Horas
I. TRABAJO PRESENCIAL DEL ESTUDIANTE	Clases de Teoría						38,50
	Clases Prácticas						14,00
	Seminarios						
	Prácticas externas (Visita a empresa)						3,75
	Tutorías individuales			Tutorías colectivas			
	Realización de pruebas de evaluación						
II. TRABAJO NO PRESENCIAL DEL ESTUDIANTE (Trabajo Autónomo)	Trabajo en grupo						57,95
	Trabajo individual ( <i>preparación de exámenes, horas de estudio, consultas en WCT, etc</i> )						73,30
TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE						<b>187,50</b>	

## 2. DATOS DE LOS/ LAS PROFESORES/AS

2.1. Nombre	<b>FRANCISCO RODRÍGUEZ DÍAZ</b>						
2.2. Departamento	LENGUAJES Y COMPUTACIÓN						
2.3. Despacho	2.23 CITE III-Matemáticas e Informática						
2.4. Horario de tutoría	Consultar página web						
2.4.1. 1 <sup>er</sup> Cuatrimestre				2.4.2. 2 <sup>o</sup> Cuatrimestre			
2.5. Teléfono	950015681	2.6. E-mail	frrodrig@ual.es	2.7. Apoyo virtual Web-CT	Sí		
2.8. Página web personal	<a href="http://www.ual.es/~frrodrig">http://www.ual.es/~frrodrig</a>						
2.1. Nombre	<b>JOSÉ CARLOS MORENO ÚBEDA</b>						
2.2. Departamento	LENGUAJES Y COMPUTACIÓN						



<b>2.3. Despacho</b>	1.48 CITE III- Matemáticas e Informática			
<b>2.4. Horario de tutoría</b>	Consultar página web			
2.4.1. 1 <sup>er</sup> Cuatrimestre		2.4.2. 2 <sup>o</sup> Cuatrimestre		
<b>2.5. Teléfono</b>	950015677	<b>2.6. E-mail</b>	jcmoreno@ual.es	<b>2.7. Apoyo virtual Web-CT</b>
<b>2.8. Página web personal</b>	<a href="http://www.ual.es/~jcmoreno">http://www.ual.es/~jcmoreno</a>			
<b>2.1. Nombre</b>	<b>ANTONIO GIMÉNEZ FERNÁNDEZ</b>			
<b>2.2. Departamento</b>	INGENIERÍA RURAL			
<b>2.3. Despacho</b>	0.10 CITE II-Módulo A			
<b>2.4. Horario de tutoría</b>	Consultar página web			
2.4.1. 1 <sup>er</sup> Cuatrimestre		2.4.2. 2 <sup>o</sup> Cuatrimestre		
<b>2.5. Teléfono</b>	950014142	<b>2.6. E-mail</b>	agimefer@ual.es	<b>2.7. Apoyo virtual Web-CT</b>
<b>2.8. Página web personal</b>	<a href="http://www.ual.es/~agimfer">http://www.ual.es/~agimfer</a>			
<b>2.1. Nombre</b>	<b>MANUEL CANTÓN GARBÍN</b>			
<b>2.2. Departamento</b>	LENGUAJES Y COMPUTACIÓN			
<b>2.3. Despacho</b>	2.15 CITE III- Matemáticas e Informática			
<b>2.4. Horario de tutoría</b>	Consultar página web			
2.4.1. 1 <sup>er</sup> Cuatrimestre		2.4.2. 2 <sup>o</sup> Cuatrimestre		
<b>2.5. Teléfono</b>	950015849	<b>2.6. E-mail</b>	mcanton@ual.es	<b>2.7. Apoyo virtual Web-CT</b>
<b>2.8. Página web personal</b>	<a href="http://www.ual.es/~mcanton">http://www.ual.es/~mcanton</a>			

### 3. ELEMENTOS DE INTERÉS PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

#### 3.1. Breve descripción de los contenidos

#### **BLOQUE I. ROBÓTICA INDUSTRIAL O DE MANIPULACIÓN** (3,0 ECTS)

- Tema 1. Introducción a la robótica
- Tema 2. Fundamentos de robótica de manipulación
- Tema 3. Modelado y control de robots industriales
- Tema 4. Programación de robots industriales

- Práctica 1. Posicionamiento y trabajo de robots manipuladores
- Práctica 2. Integración de un robot manipulador en un proceso de fabricación

#### **BLOQUE I. ROBÓTICA MÓVIL** (2,0 ECTS)

- Tema 5. Fundamentos de robótica móvil
- Tema 6. Planificación y navegación de robots móviles

- Práctica 3. Construcción de un microrrobot móvil y programación básica de algoritmos de rastreo

## **BLOQUE II. IMPLANTACIÓN INDUSTRIAL DE SISTEMAS ROBOTIZADOS (2,5 ECTS)**

Tema 7. Implantación de un sistema robotizado

Tema 8. Inteligencia artificial y robótica

Práctica 4. Visita técnica a empresas donde se haya implantado un sistema robotizado

### **3.2. Materia con la que se relaciona en el Plan de Estudios**

1. Fabricación asistida por computador
2. Optimización y simulación de procesos industriales
3. Sistemas de tiempo real industriales
4. Sistemas expertos industriales
5. Visión artificial en la industria
6. Trabajo fin de master

### **3.3. Relación con las competencias del perfil académico y profesional de la titulación**

En la memoria del Master en Informática Industrial se han definido las siguientes competencias de carácter general de la titulación:

1. Conocimiento del funcionamiento de los sistemas informáticos industriales.
2. Conocimiento y uso de técnicas informáticas avanzadas para la investigación y el análisis en el entorno industrial.
3. Adquisición de destrezas para la gestión de la información en el entorno industrial.

En este curso, se contribuye a trabajar en las competencias siguientes:

1. Conocimiento del funcionamiento de los sistemas robotizados y su aplicación a la industria
  - Estudio de los tipos de robots que se utilizan en la industria, tanto manipuladores como móviles.
  - Programación de robots.
  - Coordinación de robots en el ámbito industrial.
2. Conocimiento y uso de técnicas informáticas para el análisis de entorno industriales, dando a conocer los criterios, normas y técnicas necesarias para el diseño y la implementación de células robotizadas.

### **3.4. Conocimientos necesarios para abordar la asignatura (*Conocimiento previos, idioma en que se imparte, etc.*)**

- No se requieren conocimientos previos
- Se imparte en castellano aunque se hace uso de material escrito en idioma inglés

### **3.5. Requisitos previos recogidos en la memoria de la Titulación**

No existen requisitos previos para cursar la asignatura

## **4. OBJETIVOS**

Actualmente, la robótica es sinónimo de progreso y desarrollo tecnológico. Los países y las industrias que cuentan con una fuerte presencia de robots no solamente consiguen una extraordinaria competitividad y productividad, sino también transmiten una imagen de modernidad. En los países más desarrollados, las inversiones en tecnologías robóticas han crecido de forma significativa y muy por encima de otros sectores. Según todos los indicadores internacionales, la nueva sociedad robótica de consumo está por llegar en la próxima década.

En un plazo breve, se pondrán a la venta robots de servicio a precio asequible a los ciudadanos, con aplicaciones de asistencia personal, educación, entretenimiento, vigilancia, construcción, recolección, etc. Esta nueva sociedad robotizada llevará el cambio a los ciudadanos y necesitará de la creación de nuevos negocios.

El objetivo principal de este curso es establecer al alumno el marco necesario para comprender este tipo de tecnología y sus posibles aplicaciones al sector productivo local y nacional, aunque se pueden destacar otros objetivos más particulares:

- Introducir al alumno en los conceptos fundamentales de la robótica de manipulación y móvil, así como la descripción de sus periféricos, para que sean capaces de analizar, diseñar, programar y utilizar estos sistemas y adaptarse a su evolución.
- Describir las técnicas de control de robots.
- Describir los métodos de enseñanza de robots,
- Dar a conocer los criterios, normas y técnicas necesarias para el diseño y la implementación de células robotizadas para la solución de problemas.

## 5. COMPETENCIAS

### 5.1. Competencias genéricas

De las competencias genéricas para todas las titulaciones propuestas por la Universidad de Almería y recogidas en la memoria del Master en Informática Industrial se han seleccionado las siguientes a tratar en este curso:

- Habilidades de gestión de la información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de diversas fuentes).
- Trabajo en equipo.

### 5.2. Competencias específicas

Las competencias específicas que pretende desarrollar la asignatura son las siguientes:

- Competencia en la identificación y caracterización de los distintos elementos de un robot industrial, así como de sus periféricos, para ser capaz de analizar y seleccionar este tipo de sistemas y adaptarse a su evolución.
- Competencia en la programación de robots industriales.
- Competencia en la identificación y caracterización de los distintos elementos de un robot móvil, para ser capaz de analizar y seleccionar este tipo de sistemas y adaptarse a su evolución.
- Competencia en la aplicación de técnicas de inteligencia artificial para la solución de problemas relacionados con la robótica.
- Competencia en el diseño y la implementación de células robotizadas para la solución de problemas industriales concretos.

## 6. 1 BLOQUES TEMÁTICOS Y MODALIDAD ORGANIZATIVA DE ENSEÑANZA

Bloques temáticos	Modalidad propuesta siguiendo modelo CIDUA	Metodología de trabajo del estudiante (procedimientos y actividades formativas)
<b>BLOQUE I</b>  <b>ROBÓTICA INDUSTRIAL O DE MANIPULACIÓN</b>  (3,0 ECTS)	Clase de contenido teórico : (2,13 ECTS)  Tema 1. Introducción a la robótica Tema 2. Fundamentos de robótica de manipulación Tema 3. Modelado y control de robots industriales Tema 4. Programación de robots industriales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase magistral participativa</li> <li>• Debates</li> <li>• Estudio de casos</li> </ul>
	Clase de contenido práctico: (0,87 ECTS)  Práctica 1. Posicionamiento y trabajo de robots manipuladores Práctica 2. Integración de un robot manipulador en un proceso de fabricación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio de casos.</li> <li>• Demostración de procedimientos específicos.</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Empleo de herramientas hardware y software con gran presencia en la Industria.</li> </ul>
<b>BLOQUE II</b>  <b>ROBÓTICA MÓVIL</b> (2,0 ECTS)	Clase de contenido teórico: (1,34 ECTS)  Tema 5. Fundamentos de robótica móvil Tema 6. Planificación y navegación de robots móviles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase magistral participativa</li> <li>• Debates</li> <li>• Estudio de casos</li> </ul>

	<p>Clase de contenido práctico: (0,66 ECTS)</p> <p>Práctica 3. Construcción de un microrrobot móvil y programación básica de algoritmos de rastreo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio de casos.</li> <li>• Demostración de procedimientos específicos.</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Empleo de herramientas hardware y software con gran presencia en la Industria.</li> </ul>
<p><b>BLOQUE III</b></p> <p><b>IMPLANTACIÓN INDUSTRIAL DE SISTEMAS ROBOTIZADOS</b></p> <p>(2,5 ECTS)</p>	<p>Clase de contenido teórico: (1,67 ECTS)</p> <p>Tema 7. Implantación de un sistema robotizado Tema 8. Inteligencia Artificial y Robótica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase magistral participativa</li> <li>• Estudio de casos</li> <li>• Debates</li> </ul>
	<p>Clase de contenido práctico: (0,83 ECTS)</p> <p>Resolución en grupo de un supuesto real de implantación de un sistema robotizado en una industria local.</p> <p>Práctica 4. Visita técnica a empresas donde se haya implantado un sistema robotizado</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visita a empresa</li> <li>• Visita de expertos</li> <li>• Demostración de procedimientos específicos</li> </ul>

## 6.2 PLANIFICACIÓN Y SECUENCIACIÓN TEMPORAL DE ACTIVIDADES DEL ESTUDIANTE

BLOQUES TEMÁTICOS	CONTENIDOS/TEMA	DESCRIPCIÓN DE TAREAS DEL ESTUDIANTE	HORAS	
			Presenciales	Trabajo autónomo
<p><b>BLOQUE I</b></p> <p>(3,0 ECTS)</p> <p>(75 horas)</p>	<p>Tema 1. Introducción a la robótica</p> <p>(0,33 ECTS: • 2,50 horas presenciales • 5,75 horas trabajo autónomo)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia a las clases magistrales participativas.</li> <li>• Estudio individual de contenidos teóricos.</li> <li>• Asimilar los conocimientos derivados de las materias impartidas en las clases teóricas, resolviendo los problemas planteados</li> </ul>	2,5	1,00 4,75
	<p>Tema 2. Fundamentos de robótica de manipulación</p> <p>(0,67 ECTS: • 5,00 horas presenciales • 11,75 horas trabajo autónomo)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia a las clases magistrales participativas.</li> <li>• Estudio individual de contenidos teóricos.</li> <li>• Asimilar los conocimientos derivados de las materias impartidas en las clases teóricas, resolviendo los problemas planteados</li> </ul>	5,00	4,00 7,75
	<p>Tema 3. Modelado y control de robots industriales</p> <p>(1,00 ECTS: • 7,50 horas presenciales • 17,50 horas trabajo autónomo)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia a las clases magistrales participativas.</li> <li>• Estudio individual de contenidos teóricos.</li> <li>• Asimilar los conocimientos derivados de las materias impartidas en las clases teóricas, resolviendo los problemas planteados</li> </ul>	7,5	9,50 8,00
	<p>Tema 4. Programación de robots industriales</p> <p>(0,13 ECTS: • 1,00 hora presencial • 2,30 horas trabajo autónomo)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia a las clases magistrales participativas.</li> <li>• Estudio individual de contenidos teóricos.</li> </ul>	1,00	2,30
	<p>Práctica 1. Posicionamiento y trabajo de robots manipuladores</p> <p>(0,2 ECTS: • 1,50 horas presenciales • 3,50 horas trabajo autónomo)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia a la presentación de la práctica</li> <li>• Búsqueda de información para la realización de la práctica.</li> <li>• Resolución de los supuestos prácticos propuestos</li> </ul>	1,5	1,00 2,50
	<p>Práctica 2. Integración de un</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia a la presentación de la práctica</li> </ul>	5,00	

	robot manipulador en un proceso de fabricación (0,67 ECTS: • 5,00 horas presenciales • 11,70 horas trabajo autónomo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Búsqueda de información para la realización de la práctica.</li> <li>Resolución de los supuestos prácticos propuestos</li> </ul>	2,00	9,70
Total horas Bloque I:			22,50	52,50
BLOQUE II (2,0 ECTS) (50,0 horas)	Tema 5. Fundamentos de robótica móvil (0,67 ECTS: • 5,00 horas presenciales • 11,75 horas trabajo autónomo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asistencia a las clases magistrales participativas.</li> <li>Estudio individual de contenidos teóricos.</li> <li>Asimilar los conocimientos derivados de las materias impartidas en las clases teóricas, resolviendo los problemas planteados</li> </ul>	5,00	6,50
BLOQUE II (2,0 ECTS) (50,0 horas)	Tema 6. Planificación y navegación de robots móviles (0,67 ECTS: • 5,00 horas presenciales • 11,75 horas trabajo autónomo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asistencia a las clases magistrales participativas.</li> <li>Estudio individual de contenidos teóricos.</li> <li>Asimilar los conocimientos derivados de las materias impartidas en las clases teóricas, resolviendo los problemas planteados</li> </ul>	5,00	6,50
	Práctica 3. Construcción de un microrrobot móvil y programación básica de algoritmos de rastreo (0,66 ECTS: • 5,00 horas presenciales • 11,50 horas trabajo autónomo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asistencia a la presentación de la práctica</li> <li>Búsqueda de información para la realización de la práctica.</li> <li>Resolución de los supuestos prácticos propuestos</li> </ul>	5,00	3,0
Total horas Bloque II:			15,00	35,00
BLOQUE III (2,5 ECTS) (62,5 horas)	Tema 8. Implantación de un sistema robotizado (1 ECTS: • 7,5 horas presenciales • 17,50 horas trabajo autónomo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asistencia a las clases magistrales participativas.</li> <li>Estudio individual de contenidos teóricos.</li> <li>Resolución en grupo de un supuesto real de implantación de un sistema robotizado en una industria local.</li> </ul>	5,00	5,00
	Práctica 4. Visita técnica a empresas donde se haya implantado un sistema robotizado (0,5 ECTS: • 3,75 horas presenciales • 8,75 horas trabajo autónomo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asistencia a la visita a empresa local</li> <li>Realización en grupo de una propuesta de mejora al sistema robotizado que se ha visitado.</li> </ul>	2,50	12,50
	Tema 7. Inteligencia artificial y robótica (1 ECTS: • 7,5 horas presenciales • 17,50 horas trabajo autónomo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asistencia a las clases magistrales participativas.</li> <li>Estudio individual de contenidos teóricos.</li> <li>Asimilar los conocimientos derivados de las materias impartidas en las clases teóricas, resolviendo los problemas planteados</li> </ul>	3,75	8,75
Total horas Bloque III:			7,50	10,00
<b>TOTAL CURSO:</b>			<b>56,25</b>	<b>131,25</b>

## 7. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

### 7.1. Criterios de evaluación

En este curso, se han propuesto la realización de las siguientes actividades para su evaluación:

1. Relaciones de ejercicios por temas teóricos o bloques.
2. Realización de prácticas de laboratorio.

3. Resolución en grupo de un supuesto real de implantación de un sistema robotizado en una industria local.
4. Realización en grupo de una propuesta de mejora al sistema robotizado que se ha visitado en la práctica 4

Estas actividades se relacionan con las competencias genéricas y específicas del curso según se describe en la siguiente tabla:

<b>Criterio de evaluación</b>	<b>Competencias relacionadas propuestas en la asignatura</b>
Resolver problemas relacionados con la robótica de manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades de gestión de la información.</li> <li>• Competencia en la identificación y caracterización de los distintos elementos de un robot industrial, así como de sus periféricos, para ser capaz de analizar y seleccionar este tipo de sistemas y adaptarse a su evolución.</li> </ul>
Realización de las prácticas 1 y 2 relacionadas con la robótica de manipulación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidades de gestión de la información.</li> <li>• Competencia en la identificación y caracterización de los distintos elementos de un robot industrial, así como de sus periféricos, para ser capaz de analizar y seleccionar este tipo de sistemas y adaptarse a su evolución.</li> <li>• Competencia en la programación de robots industriales</li> </ul>
Resolver problemas relacionados con la robótica móvil y la inteligencia artificial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades de gestión de la información.</li> <li>• Competencia en la identificación y caracterización de los distintos elementos de un robot móvil, para ser capaz de analizar y seleccionar este tipo de sistemas y adaptarse a su evolución.</li> <li>• Competencia en la aplicación de técnicas de inteligencia artificial para la solución de problemas relacionados con la robótica</li> </ul>
Resolución en grupo de un supuesto real de implantación de un sistema robotizado en una industria local.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidades de gestión de la información.</li> <li>• Competencia en la identificación y caracterización de los distintos elementos de un robot industrial, así como de sus periféricos, para ser capaz de analizar y seleccionar este tipo de sistemas y adaptarse a su evolución.</li> <li>• Competencia en la identificación y caracterización de los distintos elementos de un robot móvil, para ser capaz de analizar y seleccionar este tipo de sistemas y adaptarse a su evolución.</li> <li>• Competencia en la aplicación de técnicas de inteligencia artificial para la solución de problemas relacionados con la robótica.</li> <li>• Competencia en el diseño y la implementación de células robotizadas para la solución de problemas industriales concretos.</li> </ul>
Realización en grupo de una propuesta de mejora al sistema robotizado que se ha visitado en la práctica 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidades de gestión de la información.</li> <li>• Competencia en la identificación y caracterización de los distintos elementos de un robot industrial, así como de sus periféricos, para ser capaz de analizar y seleccionar este tipo de sistemas y adaptarse a su evolución.</li> <li>• Competencia en la identificación y caracterización de los distintos elementos de un robot móvil, para ser capaz de analizar y seleccionar este tipo de sistemas y adaptarse a su evolución.</li> <li>• Competencia en la aplicación de técnicas de inteligencia artificial para la solución de problemas relacionados con la robótica.</li> <li>• Competencia en el diseño y la implementación de células robotizadas para la solución de problemas industriales concretos.</li> </ul>

## 7.2. Instrumentos de evaluación

Para la evaluación de la asignatura se considerarán los siguientes criterios:

- C1. Asistencia y participación en clase.
- C2. Contenidos teóricos: Relaciones de ejercicios por temas o bloques.
- C3. Contenidos prácticos:
  - C3.1. Informes de las prácticas realizadas
  - C3.2. Resolución del supuesto real de implantación de un sistema robotizado en una industria local
  - C3.3. Realización de la propuesta de mejora al sistema robotizado que se ha visitado en la práctica 4

## 7.2. Instrumentos de evaluación

La calificación final será el resultado de la siguiente expresión:

$$\text{Calificación: } 0.3 * \text{Problemas} + 0.5 * \text{Práctica} + 0.2 * \text{Participación}$$

La ponderación y evaluación de cada uno de ellos será la siguiente:

Criterios	Evaluación	Ponderación sobre el total
<b>C1. Asistencia y participación en clase</b>		<b>20 %</b>
La asistencia a las horas presenciales debe ser superior al 80% de las sesiones realizadas		10 %
Participación en las sesiones de teoría		10%
<b>C2. Contenidos teóricos:</b>		<b>30%</b>
Documentación presentada	Se evaluará: • Originalidad en el diseño • Expresión escrita en elaboración de informe. • Interpretación de resultados.	10%
Resolución correcta de los ejercicios propuestos	Se evaluará: • Planteamiento correcto • Solución correcta	20%
<b>C3. Contenidos prácticos</b>		<b>50 %</b>
C3.1. Informes de las prácticas realizadas	Se evaluará: • Originalidad en el diseño • Expresión escrita en elaboración de informe. • Interpretación de resultados.	15%
C3.2. Resolución del supuesto real de implantación de un sistema robotizado en una industria local	Se evaluará: • Originalidad en el diseño • Posibilidad de implantación • Expresión escrita en elaboración de informe.	25%
C3.3. Realización de la propuesta de mejora al sistema robotizado que se ha visitado en la práctica 4	Se evaluará: • Originalidad en el diseño • Posibilidad de implantación • Expresión escrita en elaboración de informe.	10%
<b>TOTAL</b>		<b>100 %</b>

Otras consideraciones:

- **Problemas propuestos en cada uno de las unidades docentes.** En cada una de las unidades docentes se plantea una relación de ejercicios sobre los aspectos fundamentales de la unidad que el alumno debe remitir, mediante el correo electrónico del curso virtual, a los profesores en formato digital (Word, pdf o escaneado) cuando los realice para su posterior evaluación. Estos se evaluarán entre 0 y 10 puntos, debiendo superar más de cinco puntos en cada una de las relaciones de ejercicios para superar el curso.

En el calendario de la asignatura se irán publicando las fechas de entrega de cada una de las relaciones de problemas. En caso de que algún alumno no pueda entregarlo en esta fecha por algún motivo particular o excepcional, se debe poner en contacto con el profesor para fijar una nueva fecha de entrega si se considera conveniente.

- **Prácticas de laboratorio.** Para superar la asignatura es obligatorio realizar las dos prácticas de laboratorio que se indican en el curso virtual. Las prácticas se realizarán en parejas y se debe remitir, mediante el correo electrónico del curso virtual, a los profesores en formato digital (Word, pdf o escaneado) de cada una de ellas, todo el material (código de programas, memoria de la práctica y ejemplos de funcionamiento). Estos se evaluarán entre 0 y 10 puntos, debiendo superar más de cinco puntos en cada una de las prácticas para superar el curso.

En el calendario de la asignatura se irán publicando las fechas de entrega de cada una de las relaciones de problemas. En caso de que algún alumno no pueda entregarlo en esta fecha por algún motivo particular o excepcional, se debe poner en contacto con el profesor para fijar una nueva fecha de entrega si se considera conveniente.

- **Resolución de supuestos reales.** En la asignatura se han planteado la resolución de dos supuestos reales: uno que se planteará como supuesto práctico sobre un problema real y una posible mejora de la instalación robotizada que se va a visitar. Se realizarán en parejas y deberán remitirse, mediante el correo electrónico del curso virtual, a los profesores en formato digital (Word, pdf o escaneado) para su posterior evaluación. Estos se evaluarán entre 0 y 10 puntos, debiendo superar más de cinco puntos en cada una de los dos supuestos para superar el curso.

En el calendario de la asignatura se irán publicando las fechas de entrega de cada uno de los supuestos. En caso de que algún alumno no pueda entregarlo en esta fecha por algún motivo particular o excepcional, se debe poner en contacto con el profesor para fijar una nueva fecha de entrega si se considera conveniente.

### 7.3. Recomendaciones para la recuperación

En principio las tareas realizadas por el alumno serán tuteladas por el profesor de forma continua de forma que al final del Curso, el resultado debe ser satisfactorio.

Aún así, si se produce un suspenso, en cada caso particular se analizará la situación que ha llevado a esta situación al alumno para aconsejarle de la manera apropiada, evidentemente mediante el uso de las tutorías presenciales.

Por otra parte, como hay que superar ambas partes (teoría y práctica) para superar la asignatura, en caso de que un alumno apruebe sólo una de ellas, se le guardará la nota de la parte aprobada, reforzándole cualquier aspecto relacionado con la parte suspensa para facilitar su recuperación.

### 7.4. Mecanismos de seguimiento (*se recogerán aquí los mecanismos concretos que los docentes propongan para el seguimiento del/la estudiante. p. ej: asistencia a tutoría, etc.*)

Se pretende (en la medida de lo posible) realizar un seguimiento personalizado de cada grupo (e incluso de cada alumno) para ir orientándolo de la manera más apropiada con el fin de que supere la asignatura. En caso de percibir cierto retraso en el avance de un determinado alumno o grupo, se le recomendará la asistencia a tutorías y la realización de tareas de refuerzo.

Se proponen sesiones de teoría para todo el grupo de alumnos en las que el profesor explicará los contenidos teóricos fundamentales de cada tema y donde se valorará la participación del alumnado con la aportación de nuevos enfoques, preguntas, etc. Además durante el transcurso de cada tema hay un conjunto de ejercicios que permiten al alumno/a mejorar la destreza en el uso de los conceptos.

La parte práctica se organiza en sesiones para cada grupo de alumnos, desarrolladas en paralelo a la parte teórica y con una adecuada sincronización, de forma que el alumnado pueda poner en práctica los conocimientos adquiridos en cada módulo de la parte teórica y donde se pretenderá un comportamiento lo más autónomo posible. Además, se proponen un conjunto de ejercicios que el alumno/a debe realizar y enviar, o bien a través de WebCT o bien en tutorías, para su revisión.

El profesorado realiza el seguimiento continuo del proceso de aprendizaje, anotando los progresos del alumnado y respondiendo a sus necesidades formativas que puedan surgir a lo largo del curso.

El tipo de valoración seleccionado para este curso se basa en su mayor parte en la evaluación continua. En esta forma de evaluar se toman en cuenta todos los aspectos de la labor del estudiante como ejercicios, prácticas, intervenciones en clase, etc. Su elección ha sido debida a que la evaluación continua se articula como un instrumento muy completo para la evaluación del alumno, además de propiciar que el alumno deba llevar la asignatura al día, exigiendo un esfuerzo de síntesis que es verdaderamente importante.

Está claro que la implantación de este método se encuentra con inconvenientes como el elevado número de asignaturas del plan de estudios que se realizan simultáneamente, o que hay que compartir el tiempo de estudio con las actividades laborales o becas, lo que dificulta el que el alumno mantenga los conocimientos sobre la asignatura al día. El otro inconveniente de la evaluación continua es la gran cantidad de alumnos, que carga con excesivo trabajo la generación y corrección de las tareas al profesor. Debido a estas razones el equipo docente será un poco flexible con la entrega de los trabajos y se espera que los alumnos entiendan algunos retrasos en el envío de las correcciones realizadas por los profesores.

## 8. BIBLIOGRAFÍA DE LA ASIGNATURA

### 8.1. Bibliografía

El material básico de la asignatura serán las transparencias de cada tema (disponibles en el curso virtual) preparados por los profesores mediante extracción de información de los libros que constituyen la bibliografía básica de la asignatura y basándose en su propia experiencia).

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- Comité Español de Automática; 2007; Libro Blanco de la robótica; Ed. CEA y Ministerio de Educación y Ciencia; España; 180 pp.
- Barrientos, A.; Peñín, L.F.; Balaguer, C.; Aracil, C.; Fundamentos de robótica; 2ª edición; Ed. Mc Graw-Hill; 2007; 624 pp.
- Borenstein, J.; Everett, H.R.; Feng, L.; Where am I? Sensors and Methods for Mobile Robot Positioning; Edited J. Borenstein; University of Michigan; 1996; 282 pp
- H. Choset, K. M. Lynch, S. Hutchinson, G. Kantor, W. Burgard, L. Kavraki, Principles of Robot Motion. Theory, Algorithms, and implementations, The MIT Press, 2005.
- Ge, S. S.; Lewis, F.; Autonomous mobile robots: sensing, control, decision making and applications; CRC Press; 2006; 736 pp.
- Ollero, A.; Robótica. Manipuladores robóticos y robots móviles. Ed. Marcombo, 2001; 447 pp.
- Varios autores, 2008; Handbooks of Robotics; Ed. Springer; 422 pp.

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- AER-ATP; 2003; Formación I: Robótica industrial; Ed. Asociación Española de Robótica y Automatización de las Tecnologías de la Producción; España; CD-ROM
- Angulo, J.M.; Romero, S.; Angulo, I.; Introducción a la robótica: principios técnicos, construcción y programación de un robot educativo; Ed. Thomson; 2005
- Angulo, J.M.; Romero, S.; Angulo, I.; Microbótica. Paraninfo, 2000.
- Aracil, R.; Ferre, M.; Sánchez-Urán, M.; 2007; Arquitecturas de control para robots; Sección de publicaciones de la ETSI Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid; Madrid; España; 237 pp.
- Armada, M.; Control de robots caminantes. XII Curso de Automática en la Industria, 1992.
- Beckey, G.A.; Autonomous robots: from biological inspiration to implementation and control; MIT Press, 2005
- Canudas de Wit, B. Siciliano, G. Bastin. Theory of Robot Control. Springer-Verlag, 1997.
- Capek, K.; 1921; R.U.R. Robots Universales Rossum; Editada en Castellano en 2003 por Minotauro; Barcelona; España; 97 pp.
- Santos, J.; Duro, R.J.; 2005; Evolución artificial y robótica autónoma; Ed. RaMa; Madrid; España; 234 pp.
- Craig J.J.; Robótica; 3ª Edición; Ed. Pearson; 2006; 400 pp.
- Cuesta, F., Ollero, A.; Intelligent mobile robot navigation; Ed. Springer; 2005
- Everett, H.R.; Sensors for Mobile Robots. Theory and Application. A K Peters, Ltd. Wellesley, Massachusetts, 1995.
- Fu, K.S.; González, R.C.; Lee, C.S.G.; Robótica: Control, Detección, Visión e Inteligencia. McGraw-Hill, 1988.
- Giamarchi, Frédéric.; Robots móviles : estudio y construcción; Ed. Thomson; 2001
- González de Santos, P.; García, E.; Estremera, J.; Quadrupedal locomotion; Ed. Springer; 2006
- Kondo, N.; Ting, K.C.; 1998; Robotics for bioproduction system; Editados por Kondo, N. y Ting, K.C.; ASAE; Estados Unidos; 323 pp.
- Nehmzow, U.; Mobile Robotics: A practical introduction. Springer-Verlag, 2000.
- Ollero, A.; García, A.J.; Gómez, J.; Teleoperación y telerrobótica; Ed. Pearson, 2006
- Rodríguez, F.; Berenguel, M.; 2004; Control y robótica en agricultura; Monografías de Ciencia y Tecnología; Servicio de publicaciones de la Universidad de Almería; Almería (España); 433 pp.
- Spong, M.W.; Vidyasagar, M.; Robot Dynamics and Control. John Wiley & Sons, 1989
- Latombe, J.C.; Robot Motion Planning. Kluwer Academic Publishers, 1991
- Williams, K.; Build your own humanoid robot; Ed. McGraw Hill; 2004

### 8.2. Direcciones Web/ Uso de plataforma virtual

Uso del *Aula Virtual* implementada en WebCT de *Unidad de Tecnologías de apoyo a la docencia y docencia virtual* (EVA) de la Universidad de Almería



UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

Comisionado para el Espacio Europeo