



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Robótica industrial

Asignatura	Robótica industrial			
Código	V12G330V01702			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Sanz Dominguez, Rafael Paz Domonte, Enrique			
Profesorado	Paz Domonte, Enrique Sanz Dominguez, Rafael			
Correo-e	rsanz@uvigo.es epaz@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	En esta materia se presentan los elementos principales de un sistema robotizado en el ámbito industrial y conceptos relacionados con la estructura, composición, implantación, programación y funcionamiento de los mismos.			

## Competencias

Código	
B3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
B10	CG10 Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar
C27	CE27 Conocimientos de principios y aplicaciones de los sistemas robotizados.
C28	CE28 Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones.
C29	CE29 Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D8	CT8 Toma de decisiones.
D17	CT17 Trabajo en equipo.

## Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocer la base tecnológica de los sistemas robotizados industriales.	B3	C27	D2
Comprender los aspectos básicos de los sistemas de percepción del entorno y visión por computador.	B10	C28 C29	D8 D17
Conocer el proceso experimental de diseño e implantación de sistemas robotizados.			
Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de formas y reconocimiento de objetos.			
Adquirir habilidades sobre el proceso de programación y control de robots industriales y móviles.			

## Contenidos

Tema
------

1. Introducción la robótica industrial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Antecedentes.</li> <li>1.2 Origen y desarrollo de la robótica.</li> <li>1.3 Robótica industrial, concepto y definición.</li> <li>1.4 Robótica móvil y robótica inteligente.</li> <li>1.5 Campos de aplicación de la robótica.</li> <li>1.6 Panorama actual de la robótica en la industrial.</li> <li>1.7 Clasificación de los robots.</li> </ul>
2. Morfología del robot.	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Estructura general de un robot industrial.</li> <li>2.2 Caracterización del manipulador y de las articulaciones.</li> <li>2.3 Configuraciones mecánicas.</li> <li>2.4 Elementos terminales.</li> <li>2.5 Actuadores.</li> <li>2.6 Sistemas de transmisión y reductoras.</li> <li>2.7 Sensores internos y externos.</li> </ul>
3. Localización espacial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Representación de la posición y de la orientación.</li> <li>3.2 Matrices de transformación homogénea.</li> <li>3.3 Álgebra de cuaternios.</li> <li>3.4 Comparación de herramientas de localización espacial.</li> </ul>
4. Cinemática del robot.	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Cinemática directa e inversa.</li> <li>4.2 Métodos de resolución del modelo cinemático directo.</li> <li>4.3 Método de Denavit-Hatenberg.</li> <li>4.4 Métodos de resolución de la cinemática inversa.</li> <li>4.5 Modelo diferencial.</li> <li>4.6 Resolución del Jacobiano directo e inverso.</li> </ul>
5. Dinámica del robot.	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.1 El problema dinámico del robot.</li> <li>5.2 Métodos de resolución.</li> <li>5.3 Planteamiento de Lagrange.</li> <li>5.4 Modelo dinámico en variables de estado y en el espacio de la tarea.</li> </ul>
6. Control del robot.	<ul style="list-style-type: none"> <li>6.1 Control cinemático. <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1.1 Funciones del control cinemático.</li> <li>6.1.2 Tipos, generación, muestreo y interpolación de trayectorias.</li> </ul> </li> <li>6.2 Control dinámico. <ul style="list-style-type: none"> <li>6.2.1 Control de posición.</li> <li>6.2.2 Control de movimiento.</li> <li>6.2.3 Control de fuerza.</li> </ul> </li> </ul>
7. Programación de robots.	<ul style="list-style-type: none"> <li>7.1 Métodos de programación de robots.</li> <li>7.2 Programación por guiado y textual.</li> <li>7.3 Características de un sistema de programación de robots.</li> <li>7.4 Lenguajes comerciales de programación de robots.</li> <li>7.5 Simuladores de células de fabricación.</li> </ul>
8. Implantación de robots industriales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>8.1 Componentes de una célula robotizada.</li> <li>8.2 Proceso de diseño de una célula robotizada.</li> <li>8.2 Selección de un robot industrial y diseño de la célula.</li> <li>8.3 Seguridad en instalaciones robotizadas.</li> <li>8.4 Justificación económica.</li> </ul>
9. Técnicas y métodos de percepción del entorno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>9.1 Aplicaciones.</li> <li>9.2 Sensores para percepción del entorno.</li> <li>9.3 Fusión sensorial.</li> <li>9.4 Técnicas de estimación.</li> </ul>
10. Análisis y procesamiento de imágenes con sistemas de visión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>10.1 Componentes de un sistema de visión.</li> <li>10.2 Nociones básicas de imágenes digitales.</li> <li>10.3 Tratamiento de imágenes.</li> <li>10.4 Reconocimiento de patrones.</li> <li>10.5 Cámaras industriales</li> </ul>
11. Robótica móvil.	<ul style="list-style-type: none"> <li>11.1 Vehículos automáticos guiados.</li> <li>11.2 Morfología de los robots móviles.</li> <li>11.3 Cinemática.</li> <li>11.4 Navegación.</li> <li>11.5 Planificación de caminos y evitación de obstáculos.</li> </ul>
Prácticas 1 y 2. Simulación dinámica de robots y sistemas mecatrónicos	Introducción al simulador Coppelia-Sim y programación de un ejemplo sencillo.
Prácticas 3, 4 y 5.	Programación de un robot didáctico: Introducción, programación básica y programación avanzada.
Prácticas 6 y 7	Simulación de robots con Kuka SimPro: Introducción y simulación de células de fabricación.
Práctica 8	Robots industriales ABB y Fanuc.
Práctica 9	Inspección con visión artificial.

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	32.5	32.5	65
Resolución de problemas	0	10	10
Prácticas de laboratorio	18	27	45
Examen de preguntas de desarrollo	3	19	22
Trabajo	0	8	8

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Lección magistral	Sesión magistral en aula de teoría. Exposición por parte del profesor de aspectos relevantes de la materia que estarán relacionados con los materiales que el alumno debe trabajar.
Resolución de problemas	Ejercicios resueltos en clase en el horario destinado a las clases de aula. El profesorado resolverá en el aula problemas y ejercicios y el alumnado tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.
Prácticas de laboratorio	Prácticas en laboratorio tecnológico o aula informática, en grupos reducidos. Actividades de aplicación de los conocimientos adquiridos en las clases de teoría a situaciones concretas que puedan ser desarrolladas en el laboratorio de la asignatura.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Atención personalizada al alumno en el horario de tutorías y respuestas a las preguntas planteadas en el laboratorio
Lección magistral	Atención personalizada al alumno en el horario de tutorías y respuestas a las preguntas planteadas en el aula
Resolución de problemas	Atención personalizada al alumno en el horario de tutorías y respuestas a las cuestiones planteadas en clase durante la resolución de ejercicios

<b>Evaluación</b>						
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio en laboratorio tecnológico o aula informática. Se valorará la participación activa del alumno durante las sesiones de prácticas y los resultados alcanzados.	10	B3 B10	C27 C28 C29	D2 D8 D17	
Examen de preguntas de desarrollo	Se valorará el grado de adquisición de los conocimientos y competencias.	80	B3 B10	C27 C28 C29	D2 D8 D17	
Trabajo	Será necesario entregar trabajos de la asignatura relacionados con las prácticas de laboratorio	10	B3 B10	C27 C28 C29	D2 D8 D17	

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

Compromiso ético:

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. Será especialmente penalizada la copia parcial o total de los trabajos de la asignatura. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Barrientos, Peñín, Balaguer y Aracil, **Fundamentos de Robótica**, McGraw-Hill,  
Arturo de la Escalera, **Visión por Computador. Fundamentos y Métodos**, Prentice Hall,

#### **Bibliografía Complementaria**

F. Torres, J. Pomares, P. Gil, S. T. Puente, R. Aracil, **Robots y sistemas sensoriales**, Prentice-Hall,  
R. Kelly, V. Santibáñez, **Control de movimiento de robots manipuladores**, Prentice Hall,

---

## Recomendaciones

---

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

---

Informática: Informática para la ingeniería/V12G330V01203

Fundamentos de automatización/V12G330V01401

Electrónica digital y microcontroladores/V12G330V01601

Ingeniería de control I/V12G330V01602

---

### Otros comentarios

---

Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está ubicada esta materia.

---

---

## Plan de Contingencias

---

### Descripción

---

Los contenidos y los resultados de aprendizaje no deberán ser modificados para poder garantizar el recogido en las memorias de la titulación. Debe tratarse de ajustar los materiales, tutorías y las metodologías docentes para tratar de conseguir estos resultados. Se trata de un aspecto de grande importancia para la superación de los procesos de acreditación a que están sometidas las diferentes titulaciones. Y decir, el plan de contingencia debe basarse en un desarrollo de la materia, adaptando las metodologías y los materiales, en la búsqueda del cumplimiento de los resultados de aprendizaje de todo el alumnado.

Las metodologías docentes se impartirán, de ser necesario, adecuándolas a los medios telemáticos que se pongan a disposición del profesorado, además de la documentación facilitada a través de FAITIC y otras plataformas, correo electrónico, etc.

Cuando no sea posible a docencia presencial, en la medida del posible, se primará la impartición de los contenidos teóricos por medios telemáticos así como aquellos contenidos de prácticas de resolución de problemas, aula de informática, y otros, que puedan ser virtualizados o desarrollados por el alumnado de manera guiada, intentado mantener la presencialidad para las prácticas experimentales de laboratorio, siempre que los grupos cumplan con la normativa establecida en el momento por las autoridades pertinentes en materia sanitaria y de seguridad. En el caso de no poder ser impartida de forma presencial, aquellos contenidos no virtualizables se impartirán o suplirán por otros (trabajo autónomo guiado, etc.) que permitan conseguir igualmente las competencias asociados a ellos. Las tutorías podrán desarrollarse indistintamente de forma presencial (siempre que sea posible garantizar las medidas sanitarias) o telemáticas (e-mail y otros) respetando o adaptando los horarios de tutorías previstos. Además, se hará una adecuación metodológica al alumnado de riesgo, facilitándole información específica adicional, de acreditarse que no puede tener acceso a los contenidos impartidos de forma convencional.

Información adicional sobre la evaluación: se mantendrán aquellas pruebas que ya se vienen realizando de forma telemática y, en la medida del posible, se mantendrán las pruebas presenciales adecuándolas a la normativa sanitaria vigente. Las pruebas se desarrollarán de forma presencial salvo Resolución Rectoral que indique que se deben hacer de forma no presencial, realizándose de manera a través de las distintas herramientas puestas a disposición del profesorado. Aquellas pruebas no realizables de forma telemática se suplirán por otros (entregas de trabajo autónomo guiado, etc.)

---