



Guía docente				
Datos Identificativos				2016/17
Asignatura (*)	Robótica Industrial	Código	770G01041	
Titulación	Grao en Enxeñaría Electrónica Industrial e Automática			
Descriptorios				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	2º cuatrimestre	Cuarto	Optativa	6
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Industrial			
Coordinador/a	Velo Sabin, Jose Maria	Correo electrónico	jose.velo@udc.es	
Profesorado	Velo Sabin, Jose Maria	Correo electrónico	jose.velo@udc.es	
Web	<a href="https://moodle.udc.es/">https://moodle.udc.es/</a>			
Descripción general	Esta asignatura está dedicada al estudio de los robots como elementos de la automatización de la producción. Los robots son máquinas que integran componentes mecánicos, eléctricos, electrónicos y dispositivos sensoriales y de comunicaciones, bajo la supervisión de un sistema informático de control en tiempo real.			

Competencias / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del título
A3	Capacidad para realizar mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios e informes.
A4	Capacidad de gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias en el ejercicio de la profesión.
A5	Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas actuando con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, buscando siempre la calidad y mejora continua.
A32	Conocer los principios y aplicaciones de los sistemas robotizados.
A33	Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones.
A34	Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.
B1	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.
B2	Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.
B3	Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
B4	Capacidad de trabajar y aprender de forma autónoma y con iniciativa.
B5	Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma.
B6	Capacidad de usar adecuadamente los recursos de información y aplicar las tecnologías de la información y las comunicaciones en la Ingeniería.
B7	Capacidad para trabajar de forma colaborativa y de motivar a un grupo de trabajo.
C2	Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.
C3	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.
C6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias / Resultados del título		
	Conocer los subsistemas de accionamiento, sensorial y de control de un robot industrial	A32 A33 A34	B1 B6



Conoce los fundamentos técnicos para abordar el diseño del sistema de control y programación de un robot industrial	A3	B1	C3
	A4	B2	C6
	A32	B3	
	A33	B6	
	A34	B7	
Adquiere habilidades para modelar y programar un robot industrial	A3	B3	C3
	A5	B4	
		B5	
Evalúa la conveniencia y viabilidad de robotizar procesos productivos, atendiendo a aspectos económicos, de calidad y seguridad	A3	B1	C2
	A5	B2	C6
	A32	B7	
	A34		

Contenidos	
Tema	Subtema
<p>1.- Introducción</p> <p>Resumen: En este tema se muestra la Robótica como tecnología multidisciplinar, definiendo al robot industrial y comentando su desarrollo histórico, estado actual y aplicaciones más frecuentes</p>	<p>Definición del concepto de robot.</p> <p>Origen y evolución de los robots.</p> <p>Definiciones y distintas clasificaciones.</p> <p>Principales aplicaciones industriales de los robots.</p>
<p>2.- Morfología de Robot</p> <p>Resumen: Se presentan los elementos fundamentales que constituyen la estructura de un robot</p>	<p>Morfología: Estructura mecánica, transmisiones y reductores, actuadores, sensores, sistema de control y efector final.</p>
<p>3.- Herramientas matemáticas para la localización espacial.</p> <p>Resumen: herramientas matemáticas que permiten especificar la posición y orientación de cualquier objeto.</p>	<p>Matrices de transformación homogéneas.</p> <p>Traslaciones y rotaciones espaciales. Cuaternios.</p> <p>Ejemplos y problemas</p>
<p>4.- Modelo cinemático directo.</p> <p>Resumen: Estudio de las relaciones entre la posición y la orientación del extremo final del robot con los valores que toman sus coordenadas articulares.</p>	<p>Problema cinemático directo.</p> <p>Método de Denavit - Hartember.</p>
<p>5.- Modelo cinemático inverso.</p> <p>Resumen: Encontrar los valores de las coordenadas articulares del robot para que su extremo se posicione y oriente según una determinada localización espacial. Además se analizan las relaciones entre las velocidades de movimiento de las articulaciones y las del extremo del robot.</p>	<p>Problema cinemático inverso.</p> <p>Solución trigonométrica</p> <p>Desacoplo cinemático.</p> <p>Ejemplos y problemas</p> <p>Concepto de Jacobiana.</p> <p>Cálculo de la matriz Jacobiana. Singularidades</p> <p>Ejemplo y problemas.</p>
<p>6.- Dinámica del robot</p> <p>Resumen: En este tema se presenta el estudio de la relación entre el movimiento del robot y las fuerzas aplicadas sobre el mismo</p>	<p>Modelo dinámico de la estructura mecánica de un robot rígido.</p> <p>Modelo dinámico de un robot mediante la formulación de Lagrange.</p> <p>Modelo dinámico de un robot mediante la formulación recursiva de Newton-Euler.</p> <p>Modelo dinámico en variables de estado.</p> <p>Modelo dinámico en el espacio de la tarea.</p> <p>Modelo dinámico de los actuadores.</p>
<p>7.- Control cinemático y generación de trayectorias</p> <p>Resumen: En este tema se estudia cómo establecer cuáles son las trayectorias que debe seguir cada articulación del robot a lo largo del tiempo para lograr los objetivos fijados por el usuario.</p>	<p>Funciones del control cinemático.</p> <p>Tipos de trayectorias.</p> <p>Generación de trayectorias cartesianas.</p> <p>Muestreo de trayectorias cartesianas.</p> <p>Interpolación de trayectorias.</p> <p>Ejemplos y problemas</p>



8.- Control dinámico Resumen: En este tema se estudia cómo procurar que las trayectorias realmente seguidas por el robot sean lo más parecidas posibles a las propuestas por el control cinemático.	Control monoarticular. Control multiarticular. Control adaptativo. Implantación del regulador desde el punto de vista práctico.
9.- Programación de robots. Resumen: En este tema se estudia cómo se le indica a un robot la secuencia de acciones que deberá llevar a cabo durante la realización de una tarea.	Métodos de programación de robots y su clasificación. Lenguaje RAPID de ABB. Simulación y programación con RobotStudio
10.- Criterios de implantación de un robot industrial Resumen: Este tema aborda, tanto desde un aspecto técnico como económico, aquellas materias relacionadas con la implantación de un robot en un entorno industrial.	Diseño y control de una célula robotizada. Criterios de selección de un robot y justificación económica Seguridad en instalaciones robotizadas.

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A32 A33 A34 C6	21	21	42
Solución de problemas	A32 A33 A34 B1 B2 B4 B5 C3	21	42	63
Prácticas de laboratorio	A32 A33 A34 B1 B2 B3 B4 B5 B7 C6	9	14	23
Prueba objetiva	A32 A33 A34 B1 B2 B5	5	15	20
Atención personalizada		2	0	2

(\*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Mediante el método expositivo el profesor establecerá los fundamentos teóricos y prácticos sobre los diferentes contenidos que componen la materia. Para estas sesiones, se utilizarán medios audiovisuales y se mantendrá un dialogo con los alumnos con el objetivo de facilitar el aprendizaje
Solución de problemas	Se propondrán ejercicios, problemas o trabajos, ya sea en grupo o de forma individual, relativos a los contenidos desarrollados en las sesiones magistrales
Prácticas de laboratorio	Se utilizarán herramientas software comerciales que permitan a los alumnos el análisis, el modelado, la simulación y la programación de robots.
Prueba objetiva	Prueba de evaluación final, consistente en cuestiones teórico-prácticas y resolución de problemas, cuyo objetivo es comprobar si el alumno ha adquirido las competencias fijadas en la asignatura.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Solución de problemas Prácticas de laboratorio	Asociadas a las lecciones magistrales y a las sesiones prácticas, los alumnos dispondrán para la resolución de sus posibles dudas y/o problemas, de sesiones de tutorías individualizadas o en grupos reducidos.

Evaluación			
Metodologías	Competencias / Resultados	Descripción	Calificación



Solución de problemas	A32 A33 A34 B1 B2 B4 B5 C3	Realización de trabajos, ejercicios, problemas	20
Prácticas de laboratorio	A32 A33 A34 B1 B2 B3 B4 B5 B7 C6	Serán de asistencia obligatoria. Se valorará la memoria entregada al final de las mismas y la actitud mostrada por el alumno, durante su desarrollo	30
Prueba objetiva	A32 A33 A34 B1 B2 B5	Prueba de evaluación final	50

#### Observaciones evaluación

#### Fuentes de información

<b>Básica</b>	- Barrientos Cruz, Antonio; Peñín Honrubia, Luis Felipe (2007). Fundamentos de Robótica. Mc Graw-Hill
<b>Complementaria</b>	- Torres, F y otros (2002). Robots y Sistemas Sensoriales. Prentice Hall - Ollero Baturone, A (2001). Manipuladores y Robots móviles. Marcombo - John J, Craig (2006). Robótica. Pearson Prentice Hall - FU; GONZALEZ y LEE (1988). Robotica. Control, Detección, Visión e Inteligencia. McGraw-Hill - Peter Corke (2011). Robotics, Vision and Control. Springer

#### Recomendaciones

##### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática/770G01002  
Física I/770G01003  
Algebra/770G01006  
Física II/770G01007  
Fundamentos de Automática/770G01017  
Fundamentos de Electrónica/770G01018  
Sistemas Digitales I/770G01026

##### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Automatización II/770G01037  
Control Avanzado/770G01042

##### Asignaturas que continúan el temario

Trabajo Fin de Grado/770G01045

#### Otros comentarios

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías