



Guía Docente				
Datos Identificativos				2015/16
Asignatura (*)	Robótica Industrial		Código	770G01041
Titulación	Grao en Enxeñaría Electrónica Industrial e Automática			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	2º cuatrimestre	Cuarto	Optativa	6
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Industrial			
Coordinación	Velo Sabin, Jose Maria	Correo electrónico	jose.velo@udc.es	
Profesorado	Velo Sabin, Jose Maria	Correo electrónico	jose.velo@udc.es	
Web	https://moodle.udc.es/			
Descrición xeral	Esta materia está dedicada ao estudo dos robots como elementos da automatización da produción. Os robots son máquinas que integran compoñentes mecánicos, eléctricos, electrónicos e dispositivos sensoriais e de comunicacións, baixo a supervisión dun sistema informático de control en tempo real.			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título
A3	Capacidade para realizar medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos e informes.
A4	Capacidade de xestión da información, manexo e aplicación das especificacións técnicas e da lexislación necesarias no exercicio da profesión.
A5	Capacidade para analizar e valorar o impacto social e medioambiental das solucións técnicas actuando con ética, responsabilidade profesional e compromiso social, e buscando sempre a calidade e mellora continua.
A32	Coñecer os principios e aplicacións dos sistemas robotizados.
A33	Coñecemento aplicado de informática industrial e comunicacións.
A34	Capacidade para deseñar sistemas de control e automatización industrial.
B1	Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade e razoamento crítico.
B2	Capacidade de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.
B3	Capacidade de traballar nun contorno multilingüe e multidisciplinar.
B4	Capacidade de traballar e aprender de forma autónoma e con iniciativa.
B5	Capacidade para empregar as técnicas, habilidades e ferramentas da enxeñaría necesarias para a práctica desta.
B6	Capacidade de usar adecuadamente os recursos de información e aplicar as tecnoloxías da información e as comunicacións na enxeñaría.
B7	Capacidade para traballar de forma colaborativa e de motivar un grupo de traballo.
C2	Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro.
C3	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe		Competencias / Resultados do título	
Coñecer os subsistemas de accionamento, sensorial e de control dun robot industrial		A32	B1
		A33	B6
		A34	C6



Coñece os fundamentos técnicos para abordar o deseño do sistema de control e programación dun robot industrial	A3	B1	C3
	A4	B2	C6
	A32	B3	
	A33	B6	
	A34	B7	
Adquirir as habilidades para simular e programar un robot industrial	A3	B3	C3
	A5	B4	
		B5	
Coñece e sabe utilizar os controladores avanzados e ferramentas para implementalos industrialmente	A3	B1	C2
	A5	B2	C6
	A32	B7	
	A34		

Contidos	
Temas	Subtemas
1.- Introducción Resumo: Neste tema móstrase a Robótica como tecnoloxía multidisciplinar, definindo o robot industrial e comentando o seu desenvolvemento histórico, estado actual e aplicacións máis frecuentes	Definición do concepto de robot. Orixe e evolución dos robots. Definicións e distintas clasificacións. Principais aplicacións industriais dos robots.
2.- Morfoloxía de Robot Resumo: Preséntanse os elementos fundamentais que constitúen a estrutura dun robot	Morfoloxía: Estrutura mecánica, transmisións e redutores, actuadores, sensores, sistema de control e efector final
3.- Ferramentas matemáticas para a localización espacial. Resumo: ferramentas matemáticas que permiten especificar a posición e orientación de calquera obxecto	Matrices de transformación homoxéneas. Translacións e rotacións espaciais. Quaternios. Exemplos e problemas
4.- Modelo cinemático directo. Resumo: Estudo das relacións entre a posición e a orientación do extremo final do robot cos valores que toman as súas coordenadas articulares.	Problema cinemático directo. Método de Denavit - Hartember
5.- Modelo cinemático inverso. Resumo: Encontrar os valores das coordenadas articulares do robot para que o seu extremo se posicione e oriente segundo unha determinada localización espacial. Ademais analízanse as relacións entre as velocidades de movemento das articulacións e as do extremo do robot	Problema cinemático inverso. Solución trigonométrica Desaxuste cinemático. Exemplos e problemas Concepto de Jacobiana. Cálculo da matriz Xacobina. Singularidades Exemplo e problemas.
6.- Dinámica do robot Resumo: Neste tema preséntase o estudo da relación entre o movemento do robot e as forzas aplicadas sobre este	Modelo dinámico da estrutura mecánica dun robot ríxido. Modelo dinámico dun robot mediante a formulación de Lagrange. Modelo dinámico dun robot mediante a formulación recursiva de Newton-Euler. Modelo dinámico en variables de estado. Modelo dinámico no espazo da tarefa. Modelo dinámico dos actuadores
7.- Control cinemático e xeración de traxectorias Resumo: Neste tema estúdase como establecer cales son as traxectorias que debe seguir cada articulación do robot ao longo do tempo para lograr os obxectivos fixados polo usuario	Funcións do control cinemático. Tipos de traxectorias. Xeración de traxectorias cartesianas. Mostraxe de traxectorias cartesianas. Interpolación de traxectorias. Exemplos e problemas



8.- Control dinámico Resumo: Neste tema estúdase como procurar que as traxectorias realmente seguidas polo robot sexan o máis parecidas posibles ás propostas polo control cinemático	Control monoarticular. Control multiarticular. Control adaptativo. Implantación do regulador dende o punto de vista práctico
9.- Programación de robots. Resumo: Neste tema estúdase como se lle indica a un robot a secuencia de accións que deberá levar a cabo durante a realización dunha tarefa.	Métodos de programación de robots e a súa clasificación. Características básicas de linguaxes de diferentes fabricantes. Exemplos e problemas
10.- Implantación dun robot industrial Resumo: Este tema aborda, tanto dende un aspecto técnico como económico, aquelas materias relacionadas coa implantación dun robot nun ámbito industrial	Fases dunha instalación. Criterios de selección dun robot. Consideracións sobre seguridade. Normativa existente.

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	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
Proba obxectiva	A32 A33 A34 B1 B2 B5	5	15	20
Atención personalizada		2	0	2
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado				

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Mediante o método expositivo o profesor establecerá os fundamentos teóricos e prácticos sobre os diferentes contidos que compoñen a materia. Para estas sesións, utilizaranse medios audiovisuais e manterase un dialogo cos alumnos co obxectivo de facilitar a aprendizaxe
Solución de problemas	Propoñeranse exercicios, problemas ou traballos, xa sexa en grupo ou de forma individual, relativos aos contidos desenvolvidos nas sesións maxistrais.
Prácticas de laboratorio	Utilizaranse ferramentas software comerciais que permitan aos alumnos a análise, o modelado, a simulación e a programación de robots
Proba obxectiva	Proba de avaliación final, consistente en cuestións teórico-prácticas e resolución de problemas, cuxo obxectivo é comprobar se o alumno adquiriu as competencias fixadas na materia

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Solución de problemas Prácticas de laboratorio	Asociadas ás leccións maxistrais e ás sesións prácticas, os alumnos dispoñerán para a resolución das súas posibles dúbidas e/ou problemas, de sesións de tutorías individualizadas ou en grupos reducidos.

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación



Solución de problemas	A32 A33 A34 B1 B2 B4 B5 C3	Realización de traballos, exercicios, problemas	20
Prácticas de laboratorio	A32 A33 A34 B1 B2 B3 B4 B5 B7 C6	Serán de asistencia obrigatoria. Valorarase a memoria entregada ao final destas e a actitude mostrada polo alumno, durante o seu desenvolvemento	30
Proba obxectiva	A32 A33 A34 B1 B2 B5	Proba de avaliación final	50

Observacións avaliación

Fontes de información

Bibliografía básica	- Barrientos Cruz, Antonio; Peñín Honrubia, Luis Felipe (2007). Fundamentos de Robótica. Mc Graw-Hill
Bibliografía complementaria	- 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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

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

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Automatización II/770G01037
 Control Avanzado/770G01042

Materias que continúan o temario

Traballo Fin de Grao/770G01045

Observacións

(*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías