



DATOS IDENTIFICATIVOS

Robótica y Sistemas de Percepción

Asignatura	Robótica y Sistemas de Percepción			
Código	V04M141V01307			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	2	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Paz Domonte, Enrique			
Profesorado	Garrido Campos, Julio Paz Domonte, Enrique			
Correo-e	epaz@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general	<p>En esta asignatura se presentan los elementos principales de un sistema robotizado en el ámbito industrial junto con conceptos relacionados con la estructura, composición, modelado, simulación, implantación, programación y funcionamiento de los mismos.</p> <p>Con el objetivo alcanzar capacidad de proyecto de instalaciones robotizadas, se aplican conocimientos de vanguardia y equipamiento actualizado en los laboratorios docente y de investigación: robots industriales de varios fabricantes y distintas configuraciones, incluyendo robots colaborativos y robots paralelos.</p>			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
A4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
A5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
C19	CTI8. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
<input type="checkbox"/> Conocer la base tecnológica de los sistemas robotizados industriales.	A3
<input type="checkbox"/> Conocer el proceso experimental de diseño e implantación de sistemas robotizados.	A4
<input type="checkbox"/> Adquirir habilidades sobre el proceso de programación y control de robots industriales y móviles.	A5
<input type="checkbox"/> Comprender los aspectos básicos de los sistemas de percepción del entorno y visión por computador.	C19
<input type="checkbox"/> Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de formas y reconocimiento de objetos.	
<input type="checkbox"/> Conocer el estado de la técnica de los dispositivos empleados industrialmente para resolver aplicaciones de visión.	

Contenidos

Tema

Tema 1. Introducción sistemas robotizados	Robótica industrial, concepto y definición. Desarrollo de la robótica. Robótica móvil y robótica inteligente. Campos de aplicación de la robótica. Panorama actual de la robótica en la industrial. Anexo: Robótica móvil.
Tema 2. Morfología de los robots industriales	Estructura general de un robot industrial. Caracterización del manipulador y de las articulaciones. Principales características y especificaciones. Configuraciones mecánicas. Elementos terminales. Accionamientos. Sistemas de transmisión y reductoras. Sensores.
Tema 3. Programación de robots	Generalidades. Modelo cinemático directo e inverso. Otros modelos necesarios para controlar el robot. Control cinemático. Tipos de movimientos. Niveles de programación. Programación por guiado y textual Programación implícita y explícita. Lenguajes de programación.
Tema 4. Implantación de robots en células robotizadas	Componentes de una célula robotizada. Proceso de diseño de una célula robotizada. Selección del robot y diseño de la célula. Simulación de células robotizadas Seguridad en instalaciones robotizadas. Dispositivos de seguridad. Normativas de seguridad. Justificación económica.
Tema 5. Introducción a la visión por computador	Componentes de un sistema de visión. Nociones básicas de imágenes digitales. Tratamiento de imagen. Reconocimiento de patrones. Cámaras industriales
Tema 6. Avances en visión artificial	Técnicas clásicas vs técnicas modernas en visión artificial. Técnicas basadas en cascadas de filtros Técnicas basadas en redes neuronales y deep learning.
Prácticas 1 y 2. Simulación dinámica de sistemas mecatrónicos y robots	Introducción al simulador Comppelia-sim Realización de un ejemplo sencillo con Coppelia-Sim
Prácticas 3 y 4. Simuladores de células robotizadas	Simulación con Kuka SimPro Introducción a la simulación de robots con Kuka SimPro Simulación de células robotizadas con Kuka SimPro
Prácticas 5,6 y 7. Prácticas con pequeños robots industriales	Introducción al Kuka KR3 Programación básica Programación avanzada y sincronización
Práctica 8 . Programación de robots industriales	Ejemplo sencillo de programación de robots industriales ABB y Fanuc
Práctica 9 . Aplicación de visión artificial	Ejemplo introductorio de programación/parametrización de un sistema de visión artificial para clasificación de piezas.
Práctica 10. Control de calidad con visión artificial	Ejemplo avanzado de control de calidad utilizando visión artificial.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	24	24	48
Prácticas de laboratorio	22	22	44
Resolución de problemas de forma autónoma	0	20	20
Estudio previo	0	21	21
Trabajo	0	10	10
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	3	5
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Sesiones de aula con empleo de presentaciones y material informático.

Prácticas de laboratorio	Prácticas en grupo empleando robots industriales del laboratorio de robótica. Prácticas en aula informática o en otras aulas empleando software de simulación.
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas de forma autónoma
Estudio previo	Estudio y trabajo no presencial

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas surgidas en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios y trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir.
Prácticas de laboratorio	Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas surgidas en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios y trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir.
Resolución de problemas de forma autónoma	Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas surgidas en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios y trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir.
Estudio previo	Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas surgidas en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios y trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir.
Pruebas	Descripción
Trabajo	Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas surgidas en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios y trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Prácticas de laboratorio	Se valorará la asistencia y participación activa en las prácticas de laboratorio así como la consecución de los objetivos planteados.	20	A3 A4 A5 C19
Trabajo	Se propondrán trabajos relacionados con los contenidos tratados en las clases. Los trabajos podrán ser proyectos de simulación, o ejercicios de programación de los robots industriales existentes en el Dpto.	30	A3 A4 A5 C19
Resolución de problemas y/o ejercicios	Ejercicios de clase o pequeñas pruebas de de respuesta corta para valorar el grado de asimilación de los conocimientos presentados en las clases.	10	A3 A4 A5 C19
Examen de preguntas de desarrollo	Examen global realizado en las fechas aprobadas por el Centro. Podrá haber mínimos en cada una de sus partes para poder superar el examen. A su vez, será necesario obtener una nota igual o superior a 4 sobre 10 en el examen para poder superar la asignatura.	40	A3 A4 A5 C19

Otros comentarios sobre la Evaluación

El examen final podrá incluir no sólo contenidos conceptuales, sino también resolución de ejercicios y problemas así como cuestiones relacionadas con las prácticas de laboratorio.

Compromiso ético:

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. 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

A. Barrientos, L.F. Peñín, C. Balaguer, R. Aracil, **Fundamentos de Robótica. 2ª edición**, 2ª edición, McGraw-Hill, 2007

Bibliografía Complementaria

Fernando Reyes Cortés, **Robótica. Control de robots manipuladores**, primera edición, Marcombo, 2011

F. Torres, J. Pomares, P. Gil, S. T. Puente, R. Aracil, **Robots y sistemas sensoriales**, Prentice-Hall, 2002

E. Alegre, G. Pajares, A. de la Escalera, **Conceptos y Métodos en Visión por Computador**,
<https://intranet.ceautomatica.es/sites/default/files/upload/8/files/ConceptosyMetodosenVxC.pdf>, Comité Español de Automática, 2016

Richard Szeliski, **Computer Vision: Algorithms and Applications**, <http://szeliski.org/Book/>, Springer, 2022

Recomendaciones
