



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	Castellano			
Impartición				
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Paz Domonte, Enrique			
Profesorado	Paz Domonte, Enrique Sanz Dominguez, Rafael			
Correo-e	epaz@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
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. También se presentan los fundamentos de los sensores y sistemas de percepción, especialmente los sistemas de visión artificial considerados como sensor avanzado en aplicaciones robotizadas.			

Competencias

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.
C1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
C19	CTI8. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
☐ Conocer la base tecnológica de los sistemas robotizados industriales.	A3
☐ Conocer el proceso experimental de diseño e implantación de sistemas robotizados.	A4
☐ Adquirir habilidades sobre el proceso de programación y control de robots industriales y móviles.	A5
☐ Comprender los aspectos básicos de los sistemas de percepción del entorno y visión por computador.	C1
☐ Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de formas y reconocimiento de objetos.	C19
☐ Conocer el estado de la técnica de los dispositivos empleados industrialmente para resolver aplicaciones de visión.	

Contenidos

Tema	
1. *Introducción la robótica industrial.	1.1 Antecedentes. 1.2 Origen y desarrollo de la robótica. 1.3 Definición del robot. 1.4 Clasificación de los robots.

2. Morfología del robot.	2.1 Estructura mecánica. 2.2 Elementos terminales. 2.3 *Actuadores. 2.4 Transmisiones y *reductoras. 2.5 Sensores internos.
3. Localización espacial.	3.1 Representación de la posición y de la orientación. 3.2 Matrices de transformación homogénea. 3.3 *Algebra de *cuaternios. 3.4 Comparación de herramientas de localización espacial.
4. *Cinemática del robot.	4.1 *Cinemática directa. 4.2 *Cinemática inversa. 4.3 Modelo diferencial.
5. Dinámica del robot.	5.1 El problema dinámico del robot. 5.2 Planteamiento de *Lagrange. 5.3 Modelo dinámico en variables de estado y en el *espacio de la tarea.
6. Control del robot.	6.1 Control *cinemático. 6.1.1 Funciones del control *cinemático. 6.1.2 Tipos, generación, *muestreo y *interpolación de trayectorias. 6.2 Control dinámico. 6.2.1 Control de posición. 6.2.2 Control de *movimiento. 6.2.3 Control de fuerza.
7. Programación de robots.	7.1 Métodos de programación de robots. 7.2 Características de un sistema de programación de robots. 7.3 Lenguajes *comerciales de programación de robots.
8. Implantación de robots industriales.	8.1 Diseño de una célula *robotizada. 8.2 Criterios de selección de un robot industrial. 8.3 *Seguridad en instalaciones *robotizadas. 8.4 Justificación económica
9. Introducción a los sistemas percepción.	9.1 Aplicaciones. 9.2 Sensores para percepción del entorno. 9.3 Fusión sensorial. 9.4 Técnicas de estimación.
10. Visión por computador.	10.1 Componentes de un sistema de visión. 10.2 Nociones básicas de imágenes digitales. 10.3 Tratamiento de imágenes. 10.4 Reconocimiento de patrones.
11. Cámaras industriales.	11.1 Aplicaciones 11.2 Características 11.3 Programación/parametrización.
12. Robótica móvil.	12.1 Vehículos automáticos guiados. 12.2 Morfología de los robots móviles. 12.3 *Cinemática. 12.4 Navegación. 12.5 Planificación de caminos y elusión de obstáculos.
*P1. *Introducción al robot *Scorbot.	*Introducción al manejo del robot didáctico *Scorbot.
*P2. Programación del robot *Scorbot.	*Instrucciones básicas del lenguaje de programación *Scorbase.
*P3. Programación avanzada del robot *Scorbot.	Utilización de variables y *subrutinas en el lenguaje de programación *Scorbase.
*P4. Tareas sincronizadas.	Coordinación entre robots *Scorbot mediante la utilización de las entradas/salidas digitales.
*P5. Programación y simulación de robots.	Utilización del *entorno *VirtualRobot para programar y simular el comportamiento de células *robotizadas.
*P6. Reconocimiento de formas.	Obtención de características señaladas en imágenes digitales para su posterior procesamiento.
*P7. *Introducción a los robots móviles.	Práctica *descriptiva de arquitectura y navegación de robots móviles.
P8-P12. Simulación de células robotizadas y programación fuera de línea	Simulación de células robotizadas y programación fuera de línea

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	32.5	32.5	65
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	10	10
Prácticas de laboratorio	18	27	45
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	19	22
Informes/memorias de prácticas	0	8	8

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

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia.
Resolución de problemas y/o ejercicios	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	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.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Para un aprovechamiento eficaz de la dedicación del alumnado, el profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del incluso. Dicha atención tendrá lugar tanto en las clases de teoría, problemas y laboratorio como en las tutorías (en un horario prefijado).
Sesión magistral	Para un aprovechamiento eficaz de la dedicación del alumnado, el profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del incluso. Dicha atención tendrá lugar tanto en las clases de teoría, problemas y laboratorio como en las tutorías (en un horario prefijado).
Resolución de problemas y/o ejercicios	Para un aprovechamiento eficaz de la dedicación del alumnado, el profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del incluso. Dicha atención tendrá lugar tanto en las clases de teoría, problemas y laboratorio como en las tutorías (en un horario prefijado).

Evaluación				
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Prácticas de laboratorio	Se evaluará cada práctica de laboratorio entre 0 y 10 puntos, en función del cumplimiento de los objetivos fijados en el enunciado de la misma y de la preparación previa y la actitud del alumnado. Cada práctica podrá tener distinta *ponderación en la nota total.	15	A3 A4 A5	C1 C19
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final de los contenidos de la materia, que podrá *incluir problemas y ejercicios, con una puntuación entre 0 y 10 puntos.	80	A3 A4 A5	C1 C19
Informes/memorias de prácticas	Las memorias de las prácticas seleccionadas se evaluarán entre 0 y 10 puntos, habida cuenta el reflejo adecuado de los resultados obtenidos en la ejecución de la práctica, la *sua organización y calidad de presentación.	5	A3 A4 A5	C1 C19

Otros comentarios sobre la Evaluación

- Se realizará una Evaluación Continua del trabajo del alumnado en las prácticas a lo largo de las sesiones de laboratorio establecidas en el *cuatrimestre. En el caso de no superarla, se realizará un examen de practicas en la segunda convocatoria.- Para la evaluación de las prácticas para el alumnado que renuncie oficialmente la Evaluación Continua, se realizará en un examen de prácticas en las dos convocatorias.- Se deberán superar ambas partes (prueba escritura y prácticas) para aprobar la materia, obteniéndose la nota total segundo a porcentaje indicado más arriba. En el caso de no superar las dos o alguna de las partes, se podrá aplicar un escalado a las notas parciales de suerte que la nota total no supere el 4.5.- En el examen final se podrá establecer una puntuación mínima en un conjunto de cuestiones para superarlo incluso.- En la segunda convocatoria del incluso curso el alumnado se deberá examinar de las partes no superadas en la primera convocatoria, con los mismos criterios de aquella.Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético acomodado. 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).No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa.

Fuentes de información

Barrientos, Peñín, Balaguer y Aracil, **Fundamentos de Robótica**, McGraw-Hill,
F. Torres, J. Pomares, P. Gil, S. T. Puente, R. Aracil, **Robots y sistemas sensoriales**, Prentice-Hall,
Arturo de la Escalera, **Visión por Computador. Fundamentos y Métodos**, Prentice Hall,
R. Kelly, V. Santibáñez, **Control de movimiento de robots manipuladores**, Prentice Hall,

Recomendaciones

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 emplazada esta materia.
