



Guía docente

Datos Identificativos				2024/25
Asignatura (*)	Desarrollo de Aplicaciones en Robótica: Introducción a ROS	Código	730556013	
Titulación	Máster Universitario en Informática Industrial e Robótica (Plan 2024)			
Descriptores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Máster Oficial	2º cuatrimestre	Primero	Optativa	3
Idioma	CastellanoGallego			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Ciencias da Computación e Tecnoloxías da Información			
Coordinador/a	Mallo Casdelo, Alma María	Correo electrónico	alma.mallo@udc.es	
Profesorado	Mallo Casdelo, Alma María	Correo electrónico	alma.mallo@udc.es	
Web				
Descripción general	El objetivo de esta asignatura es introducir al alumno en el desarrollo de aplicaciones de robótica utilizando el framework ROS y el lenguaje de programación Python.			

Competencias / Resultados del título

Código	Competencias / Resultados del título
A17	COMP17 - Capacidad para alcanzar la optimización, eficiencia y sostenibilidad en el desarrollo de sistemas robóticos y/o industriales y/o metaheurísticos.
A23	CON05 - Adquirir un entendimiento profundo de los principios básicos de la robótica y las tecnologías innovadoras en automatización.
A26	CON08 - Identificar las estructuras mecánicas básicas y avanzadas con las que se construyen las distintas morfologías robóticas, así como las claves y parámetros de su comportamiento, y los modelos cinemáticos y dinámicos de robots.
A50	OPT-COMP7 - Evaluar y proponer la configuración ROS, su sistema de paquetes, con sus herramientas de compilación, gestión e instalación, y su forma de operar en base a espacios de trabajo.
A66	OPT-CON7 - Identificar los modos de comunicación entre nodos de ROS: topics e servicios; e visualizar las comunicaciones entre nodos ROS.
A84	OPT-HAB7 - Programar utilizando el modelo de computación distribuida de ROS, mediante la implementación de nodos.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias / Resultados del título	
Capacidad para alcanzar la optimización, eficiencia y sostenibilidad en el desarrollo de sistemas robóticos y/o industriales y/o metaheurísticos.	A17	
Adquirir un entendimiento profundo de los principios básicos de la robótica y las tecnologías innovadoras en automatización.	A23	
Identificar las estructuras mecánicas básicas y avanzadas con las que se construyen las distintas morfologías robóticas, así como las claves y parámetros de su comportamiento, y los modelos cinemáticos y dinámicos de robots.	A26	
Evaluar y proponer la configuración ROS, su sistema de paquetes, con sus herramientas de compilación, gestión e instalación, y su forma de operar en base a espacios de trabajo.	A50	
Identificar los modos de comunicación entre nodos de ROS: topics y servicios; y visualizar las comunicaciones entre nodos ROS.	A66	
Programar utilizando el modelo de computación distribuida de ROS, mediante la implementación de nodos.	A84	

Contenidos

Tema	Subtema
------	---------



Los bloques o temas siguientes desarrollan los contenidos establecidos en la ficha de la memoria de verificación.	<ul style="list-style-type: none"> - Qué es ROS. Motivación y conceptos básicos. - Instalación. Distribuciones, espacios de trabajo y paquetes. - Modelo computacional. Nodos y su gestión. Launch files y parámetros. Espacios de nombres. - Modos de comunicación: publicador / subscriber (topics) y cliente / servidor (servicios). Mensajes, definición y utilización. - Mecanismos de log en ROS y grabación / repetición de mensajes como herramienta de registro y réplica de experimentos.
Introducción.	Definición. Motivación. Conceptos. Componentes estándar. ROS vs ROS 2.
Estructura de un proyecto.	Distribuciones. Paquetes. Espacios de trabajo.
Modelo computacional.	Nodos. Ficheros de lanzamiento. Parámetros. Espacios de nombres.
Modos de comunicación.	Mensajes. Topics. Servicios.
Registros.	Registro de información. Registro de las publicaciones en topics.

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Prueba mixta	A23 A50 A66	2.5	0	2.5
Sesión magistral	A17 A23 A26 A50 A66	11	15.4	26.4
Prácticas de laboratorio	A17 A26 A50 A66 A84	10	15.4	25.4
Trabajos tutelados	A17 A50 A66 A84	0	18.7	18.7
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
Prueba mixta	Prueba de evaluación que se realizará en las correspondientes oportunidades de las convocatorias oficiales. Consistirá en una prueba escrita con la finalidad de comprobar el afianzamiento de los conceptos teóricos más importantes vistos en la asignatura.
Sesión magistral	Actividad presencial en el aula que sirve para establecer los conceptos fundamentales de la materia. Consiste en la exposición oral haciendo uso profuso de medios audiovisuales y buscando la participación de los alumnos mediante el planteamiento de casos prácticos y la realización de preguntas, con el fin de facilitar el aprendizaje y fomentar el espíritu crítico.



Prácticas de laboratorio	Mediante esta actividad los alumnos implementarán en el laboratorio pequeños programas / sistemas que ejemplificarán los conceptos vistos en las sesiones magistrales, de forma que puedan probar en el mundo real algunos de los métodos y técnicas, y valorar de primera mano los problemas (y sus implicaciones) que surgen en la implementación. Durante su realización, el alumno podrá plantear dudas al profesor o consultar los materiales que estime oportuno.
Trabajos tutelados	Realización de uno o varios trabajos a lo largo del cuatrimestre, de forma autónoma y tutorizados por los profesores, que implicarán llevar a la práctica los conceptos vistos en las sesiones magistrales. Al menos el trabajo final será realizado en grupo y los alumnos entregarán, en soporte informático, una memoria y tendrán que realizar también una presentación ante el profesor y sus compañeros de clase.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio Trabajos tutelados	<p>Se trata de orientar al alumno en aquellas cuestiones relativas a la materia impartida y que resulten de especial dificultad para su comprensión o realización. Los canales de información y contacto serán correo electrónico, Moodle y Teams. Las tutorías individualizadas se desarrollan durante las horas de tutoría establecidas por el profesor.</p> <p>Prácticas de laboratorio: la atención personalizada en las clases prácticas consistirá en resolver las dudas conceptuales o procedimentales que puedan surgir durante su realización, modulando el tiempo de atención a cada alumno en función de sus necesidades individuales.</p> <p>Trabajos tutelados: la atención personalizada en los trabajos consistirá en tutorías intermedias, durante el plazo habilitado para su realización, que se centrarán en la revisión del trabajo realizado hasta ese momento, sugiriendo cambios y aclarando dudas.</p> <p>Consideraciones para los alumnos con matrícula a tiempo parcial: se acordará con cada uno de ellos una atención personalizada en todas las metodologías anteriores compatible con la disponibilidad horaria del profesor.</p>

Evaluación

Metodologías	Competencias / Resultados	Descripción	Calificación
Trabajos tutelados	A17 A50 A66 A84	<p>Desarrollo de uno o varios proyectos individuales o en grupos reducidos. Será necesario entregar los materiales en tiempo y forma siguiendo las indicaciones del enunciado. Al menos el trabajo final requerirá la exposición oral por parte de todos los integrantes del grupo de trabajo, empleando para eso la presentación entregada. La no realización de la presentación supondrá una nota de cero en esta actividad.</p> <p>Nomenclatura empleada en la sección de observaciones para esta actividad: TT: nota obtenida en el trabajo tutelado.</p>	60
Prueba mixta	A23 A50 A66	<p>Prueba final de la materia que consistirá en la realización de un examen individual. Esta prueba tendrá preguntas de tipo teóricas y prácticas relacionadas con los conceptos estudiados en las clases magistrales, en las prácticas de laboratorio o con los contenidos de los trabajos / proyectos tutelados.</p> <p>Nomenclatura empleada en la sección de observaciones para esta actividad: PM: nota obtenida en esta prueba.</p>	40

Observaciones evaluación



Para poder aprobar la materia el estudiante deberá cumplir los siguientes requisitos (puntuación entre 0 y 10 en todas las actividades): Que la nota en los trabajos tutelados sea mayor o igual que 5. Que la nota en la prueba mixta sea mayor o igual que 5. Si no se cumplen todos los requisitos anteriores la cualificación será de suspenso y la nota numérica máxima que se podrá obtener, en la oportunidad correspondiente, será de 4,5 puntos. Si se cumplen los requisitos exigidos, la nota final se calculará de la siguiente forma: $NOTA\ FINAL = 0,3*PM + 0,7*TT$ Notas sobre las actividades: En el caso de los alumnos matriculados a tiempo parcial, se les ofrecerá la posibilidad de pasar la parte de la puntuación de los trabajos tutelados a la prueba mixta. Igualmente con los alumnos que se presenten en la convocatoria de diciembre. Por ello, es necesario que los estudiantes se pongan en contacto con los profesores al comienzo del curso. En el caso de que el alumno no supere la asignatura en la convocatoria ordinaria, deberá repetir en la convocatoria extraordinaria aquellas actividades que no fueron superadas con las modificaciones que se indiquen. Todos los aspectos relacionados con ¿dispensa académica?, ¿dedicación al estudio?, ¿permanencia? y ¿fraude académico? se registrarán de acuerdo con la normativa académica vigente de la UDC.

Fuentes de información

Básica	<ul style="list-style-type: none"> - Mahtani, A., Sánchez, L., Fernández, E., & Martínez, A. (2016). Effective robotics programming with ROS. Third Edition.. Packt Publishing Ltd. - Joseph, L. (2018). Robot Operating System (ROS) for Absolute Beginners.. New York: Apress. - Rico, F. M. (2022). A concise introduction to robot programming with ROS2.. CRC Press.
Complementaria	

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Python para Ingenieros Introdutorio/770538011

Asignaturas que continúan el temario

Desarrollo de Aplicaciones en Robótica: ROS Avanzado/770538014

Otros comentarios

Para ayudar a conseguir un entorno sostenible y cumplir con el objetivo de la acción número 5 ("Docencia e investigación saludable y sostenible ambiental y social") del "Plan de Acción Green Campus Ferrol" la entrega de los trabajos documentales que se realicen en esta materia: Se solicitará en formato virtual y/o soporte informático. Se realizará a través de Moodle, en formato digital sin necesidad de imprimirlos. De realizarse en papel: No se emplearán plásticos. Se realizarán impresiones a doble cara. Se empleará papel reciclado. Se evitará la impresión de borradores.

(*) 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