



Guía docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	Desarrollo de Aplicaciones en Robótica: Introducción a ROS	Código	770538013	
Titulación	Máster Universitario en Informática Industrial e Robótica			
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 del título	
Código	Competencias del título
A4	CE04 - Capacidad para uso y desarrollo de código y librerías que permitan captar el entorno y actuar sobre él en sistemas robóticos y/o industriales
A8	CE08 - Capacidad para el uso y desarrollo de sistemas de comunicación para su aplicación sobre sistemas robóticos y/o industriales
A9	CE09 - Capacidad para el uso, simulación y diseño de sistemas mecánicos empleados en entornos robóticos y/o industriales
B1	CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
B2	CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
B6	CG1 - Buscar y seleccionar alternativas considerando las mejores soluciones posibles
B12	CG7 - Analizar de forma crítica la propia experiencia de prácticas
B13	CG8 - Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica
B16	CG11 - Valorar la aplicación de tecnologías emergentes en el ámbito de la industria y la robótica
C1	CT01 - Adquirir la terminología y nomenclatura científico-técnica para exponer argumentos y fundamentar conclusiones
C3	CT03 - Aplicar una metodología que fomente el aprendizaje y el trabajo autónomo
C4	CT04 - Desarrollar el pensamiento crítico

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje		Competencias del título	
Saber instalar y configurar ROS, su sistema de paquetes, con sus herramientas de compilación, gestión e instalación, y su forma de operar en base a espacios de trabajo.		AM4	BM16 CM1 CM3 CM4
Saber programar utilizando el modelo de computación distribuida de ROS, mediante la implementación de nodos.		AM4 AM9	BM1 BM2 BM6 BM12 BM13 BM16 CM1 CM3 CM4



Saber utilizar los modos de comunicación entre nodos de ROS: topics y servicios.	AM4 AM8	BM1 BM2 BM6 BM12 BM13 BM16	CM1 CM3 CM4
Saber registrar y visualizar las comunicaciones entre nodos ROS.	AM4 AM8	BM16	CM1 CM3 CM4

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	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Prueba mixta	B1 B16 C1 C4	2.5	0	2.5
Sesión magistral	B1 B16 C1	11	15.4	26.4
Prácticas de laboratorio	A4 A8 A9 B6 B12 B13	10	15.4	25.4
Trabajos tutelados	A4 A8 A9 B2 B6 B12 B13 C3 C4	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



Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Prueba mixta	Prueba de avaliación que se realizará en as correspondentes oportunidades de convocatorias oficiais. Consistirá en una prueba escrita con a finalidade de comprobar o afianzamento de los conceptos teóricos máis importantes vistos en la asignatura.
Sesión magistral	Actividade presencial en el aula que serve para establecer los conceptos fundamentais de la materia. Consiste en la exposición oral facendo 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 espírito crítico.
Prácticas de laboratorio	Mediante esta actividade los alumnos implementarán en el laboratorio pequenos programas / sistemas que exemplificarán 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 materiais 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	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio Trabajos tutelados	<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 metodoloxías anteriores compatible con la disponibilidad horaria del profesor.</p>

Evaluación			
Metodoloxías	Competencias	Descrición	Calificación
Trabajos tutelados	A4 A8 A9 B2 B6 B12 B13 C3 C4	<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 actividade.</p> <p>Nomenclatura empleada en la sección de observaciones para esta actividade: TT: nota obtenida en el trabajo tutelado.</p>	70
Prueba mixta	B1 B16 C1 C4	<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 actividade: PM: nota obtenida en esta prueba.</p>	30



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: $NOTA\ FINAL = 0,3 \cdot PM + 0,7 \cdot TT$ 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. Todas las actividades tendrán una única oportunidad para su entrega durante el curso académico, salvo la prueba mixta que tendrá dos oportunidades oficiales de examen. Por lo tanto, las notas obtenidas durante el curso en los trabajos tutelados se guardan para la oportunidad de julio, NO SIENDO POSIBLE REPETIRLOS. En el caso de plagio en las prácticas o trabajos docentes entregados, se tendrá en cuenta el artículo 11, apartado 4 b), del Reglamento disciplinar del estudiantado de la UDC: b) Calificación de suspenso en la convocatoria en la que se cometa la falta y respecto a la materia en la que se cometiese: el/la estudiante será calificado con "suspenso" (nota numérica 0) en la convocatoria correspondiente del curso académico, tanto si la comisión de la falta se produce en la primera oportunidad como en la segunda. Para esto, se procederá a modificar su calificación en el acta de la primera oportunidad, si fuese necesario.

Fuentes de información

Básica	<ul style="list-style-type: none"> - Joseph, L. (2018). Robot Operating System (ROS) for Absolute Beginners.. New York: Apress. - Mahtani, A., Sánchez, L., Fernández, E., & Martínez, A. (2016). Effective robotics programming with ROS. Third Edition.. Packt Publishing Ltd. - 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: 1. Se solicitará en formato virtual y/o soporte informático. 2. Se realizará a través de Moodle, en formato digital sin necesidad de imprimirlos. 3. 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