UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Guia docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	Robótica		Código	614G01098
Titulación	Grao en Enxeñaría Informática			
Descriptores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	2º cuatrimestre	Cuarto	Optativa	6
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Ciencias da Computación e Tecnoloxías da InformaciónComputación			
Coordinador/a	Santos Reyes, Jose	Correo electrónico	jose.santos@udc.es	
Profesorado	Becerra Permuy, Jose Antonio Bellas Bouza, Francisco Javier Paz López, Alejandro Santos Reyes, Jose	Correo electrónico	jose.antonio.becerra.permuy@udc.es francisco.bellas@udc.es alejandro.paz.lopez@udc.es jose.santos@udc.es	
Web				
Descripción general	En la asignatura de Robótica se estudian los principales conceptos de robótica autónoma, haciendo énfasis en el diseño automático de estrategias de control. Para ello, el contenido de la asignatura parte de las estrategias clásicas de control para llegar a las más actuales basadas en conceptos de la inteligencia computacional, tales como las redes neuronales, los algoritmos evolutivos y el aprendizaje por refuerzo.			

Competencias / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del título
A43	Capacidad para adquirir, obtener, formalizar y representar el conocimiento humano en una forma computable para la resolución de problemas mediante un sistema informático en cualquier ámbito de aplicación, particularmente los relacionados con aspectos de computación, percepción y actuación en ambientes o entornos inteligentes.
B1	Capacidad de resolución de problemas
B3	Capacidad de análisis y síntesis
B9	Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad)
C6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C8	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias / Resultados del título		
Desarrollar un sistema de control autónomo para su operación en un entorno real	A43	B1	C6
Conocer los problemas no resueltos dentro de la Robótica Autónoma	A43	B1 B9	C6 C8
Conocer la problemática de sensorización/actuación en sistemas que operan en el mundo real y en tiempo real	A43	B1	C6
Conocer la problemática de la representación del conocimiento en robótica autónoma	A43	B1 B9	C6
Conocer los problemas a abordar a la hora de desarrollar el sistema de control de un robot autónomo	A43	B1 B3 B9	C6 C8

Contenidos	
Tema	Subtema

Introducción a la robótica autónoma	¿Qué es un robot autónomo? Historia Sensores y actuadores Comportamientos Planificación Aprendizaje y evolución
Elementos de un sistema robótico	Sistema robótico Actuadores e efectores Sensores Arquitecturas de control
Robótica basada en comportamiento	Antecedentes Arquitecturas de control clásicas Arquitecturas de control
Robótica basada en conocimiento	Conocimiento Robótica tradicional deliberativa Navegación
Aproximaciones híbridas	Principales arquitecturas híbridas Robótica cognitiva
Robótica evolutiva	Técnicas evolutivas Aplicación a la robótica
Aprendizaje en robótica autónoma	Aprendizaje en sistemas de clasificación Aprendizaje por refuerzo: Q-learning Combinación de aprendizaje por refuerzo y conexionista

Planificación				
Metodologías / pruebas	**Competencias / Resultados**	**Horas lectivas (presenciales y virtuales)**	**Horas trabajo autónomo**	**Horas totales**
Prácticas de laboratorio	A43 B1 B9	21	21	42
Trabajos tutelados	B1 B3 B9 C6 C8	0	30	30
Sesión magistral	C6 C8	20	20	40
Prueba objetiva	B3 C6	1	0	1
Presentación oral	B3 B9 C8	4	28	32
Atención personalizada		5	0	5
(*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos				

Metodologías	
Metodologías	**Descripción**
Prácticas de laboratorio	Sesiones de laboratorio en las que se explicarán las principales características de la plataforma robótica seleccionada para la asignatura y su software de programación. Además, en estas prácticas de programación se implementarán, sobre la plataforma robótica seleccionada por los profesores de la asignatura, algunas de las técnicas vistas en las clases de teoría. Estos trabajos serán realizados por los alumnos de forma autónoma y su avance será tutorizado por los profesores.
Trabajos tutelados	Trabajo o trabajos de teoría sobre algún tema propuesto por los profesores de la asignatura que deberán ser desarrollados por los alumnos, de modo individual o en grupo, según determinen los profesores y con las fechas de entrega indicadas. El trabajo más importante es el desarrollo de un tema en grupo a lo largo del curso, del que habrá que entregar una memoria final, además de una exposición final (exposición que forma parte de la prueba o examen final).
Sesión magistral	Exposición oral del temario teórico por parte de los profesores de la asignatura.

Prueba objetiva	Cuestionario tipo test o de respuesta múltiple que se realiza de forma online al finalizar las sesiones magistrales de teoría, con el objetivo de valorar el grado de participación, atención y comprensión de los conceptos explicados por el profesor. Se podrá utilizar Moodle, Microsoft Forms, Kahoot u otras herramientas similares.
Presentación oral	Trabajo o trabajos de teoría sobre algún tema propuesto por los profesores de la asignatura que deberán ser expuestos delante de los compañeros y entregados también por escrito.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Presentación oral Prácticas de laboratorio Trabajos tutelados	Durante las prácticas de laboratorio y los seminarios, el alumno podrá consultar al profesor todas las dudas que le surjan sobre la realización del problema práctico formulado o sobre el uso del simulador/robot real. Trabajos tutelados: es recomendable el uso de atención personalizada en estas actividades para resolver dudas conceptuales o procedimentales que puedan surgir durante la resolución de los problemas prácticos. Además, la atención personalizada se centrará también en la explicación, por parte del alumno, de la solución propuesta. Presentación oral: los alumnos deberán acudir a los profesores para resolver las dudas que les surjan sobre la preparación de los trabajos que deben ser expuestos, tanto del contenido como de la propia presentación

Evaluación			
Metodologías	**Competencias / Resultados**	**Descripción**	**Calificación**
Presentación oral	B3 B9 C8	La presentación oral del trabajo/trabajos teóricos propuestos por los profesores forma parte de la evaluación del examen final. Es imprescindible obtener una calificación de aprobado en la suma de trabajos tutelados+presentación oral de forma independiente (nota mínima de 5 considerando que se valora de 0 a 10) para poder aprobar la asignatura.	20
Prácticas de laboratorio	A43 B1 B9	Una o varias prácticas que se realizarán de modo individual o en grupo, según lo indiquen los profesores. Abarcarán más de una semana y pueden requerir de trabajo adicional fuera del aula. Es imprescindible obtener una calificación de aprobado en esta metodología de forma independiente (nota mínima de 5 considerando que se valora de 0 a 10) para poder aprobar la asignatura.	50
Trabajos tutelados	B1 B3 B9 C6 C8	Se propondrán uno o varios trabajos teóricos a lo largo del curso que serán desarrollados de forma autónoma, o en grupo, por parte del alumno/grupo fuera de las clases y que deberán ser defendidos ante los profesores. El trabajo principal se desarrollará en grupo a lo largo del curso, y deberá entregarse una memoria final. Este trabajo deberá exponerse por el grupo en clase, formando parte de la presentación oral evaluable. Es imprescindible obtener una calificación de aprobado en la suma de trabajos tutelados+presentación oral de forma independiente (nota mínima de 5 considerando que se valora de 0 a 10) para poder aprobar la asignatura.	20
Prueba objetiva	B3 C6	La comprensión de los conceptos explicados por el profesor en las sesiones magistrales implica que los alumnos participen en las clases de manera activa, planteando dudas y aprovechando al máximo la interacción personal. Esta comprensión se valora en la nota final de la asignatura a través de los cuestionarios online que se realizan en los minutos finales de cada sesión magistral	10

Observaciones evaluación

La evaluación de esta asignatura está basada en la superación de las metodologías principales (prácticas de laboratorio, trabajos tutelados + presentación oral) de forma independiente. La primera está centrada en la demostración práctica de los conocimientos y habilidades adquiridos para resolver problemas en robótica autónoma, y la segunda en la realización y exposición de trabajos sobre un tema concreto dentro del temario teórico. Así, en caso de que el alumno no supere la asignatura en la convocatoria ordinaria, deberá repetir todas las actividades de las metodologías que no fueron superadas en la convocatoria ordinaria. Como ejemplo, si un alumno aprobó la parte de la Presentación oral+trabajos tutelados, pero suspendió en practicas de laboratorio, deberá repetir estas últimas.
Los alumnos matriculados a tiempo parcial en la asignatura y los que opten por presentarse en la convocatoria adelantada (diciembre) deberán realizar todas las metodologías excepto la prueba objetiva. El valor de la prueba objetiva (10%) se suma en el de prácticas de laboratorio, pasando esta última a valer un 60%. Es necesario que los estudiantes se pongan en contacto con los profesores al comienzo del cuatrimestre para tener unos márgenes de entrega adecuados.
En el caso de plagio en prácticas o trabajos docentes se tendrá en cuenta el artículo 11, apartado 4 b) del Reglamento de Disciplina de Estudiantes de la UDC:
b) Calificación de suspenso en la convocatoria en que se comete la falta y respecto de la materia en que se cometió: el alumno será calificado con "suspenso" (calificación numérica 0) en la convocatoria correspondiente del curso académico, ya sea que la comisión de la falta se produce en la primera oportunidad como en la segunda. Para ello, se modificará su calificación en el informe de primera oportunidad, en caso de ser necesario.

Fuentes de información	
Básica	- Arkin, R.C. (1998). Behavior Based Robotics. MIT Press - Santos, J., Duro, R.J. (2005). Evolución Artificial y Robótica Autónoma. RA-MA - Mataric, Maja J. (2007). The Robotics Primer. MIT Press - Bekey, A. (2005). Autonomous Robots. MIT Press
Complementária	- Pfeifer, R. and Scheier, C. (1999). Understanding Intelligence. MIT Press - Floreano, D. and Mattiussi, C. (2008). Bio-Inspired Artificial Intelligence. Tema 7. MIT Press - Nolfi, S., Floreano, D. (2000). Evolutionary Robotics. MIT Press - Santos, J. (2007). Vida Artificial. Realizaciones Computacionales. ServicioPublicaciones UDC - Salido, J. (2009). Cibernética aplicada. Robots educativos. Ra-Ma - Sutton, R.S., Burton A.G. (1998). Reinforcement Learning. MIT Press - Thurn, S., Burgard, W., Fox, D. (2005). Probabilistic Robotics. MIT Press

Recomendaciones
Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente
Sistemas Inteligentes/614G01020 Representación del Conocimiento y Razonamiento Automático/614G01036 Desarrollo de Sistemas Inteligentes/614G01037 Aprendizaje Automático/614G01038
Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente
Asignaturas que continúan el temario
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;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