



Teaching Guide

Identifying Data					2020/21
Subject (*)	Mobile Robotics	Code	770538020		
Study programme	Máster Universitario en Informática Industrial e Robótica				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Official Master's Degree	2nd four-month period	First	Optional	3	
Language	SpanishGalician				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Ciencias da Computación e Tecnoloxías da InformaciónEnxeñaría Industrial				
Coordinador	Quintían Pardo, Héctor	E-mail	hector.quintian@udc.es		
Lecturers	Bellas Bouza, Francisco Javier Quintían Pardo, Héctor	E-mail	francisco.bellas@udc.es hector.quintian@udc.es		
Web					
General description	O obxectivo da materia e proporcionar unha visión global dos problemas a tratar e das solucións existentes na operación de robots móbiles na industria, centrando o enfoque na operación autónoma dos mesmos. A materia ten unha enfoque claramente práctico, e os conceptos teóricos serán traballados de maneira práctica mediante a programación de robots rodados, tanto reais coma simulados.				
Contingency plan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Modifications to the contents 2. Methodologies <ul style="list-style-type: none"> *Teaching methodologies that are maintained *Teaching methodologies that are modified 3. Mechanisms for personalized attention to students 4. Modifications in the evaluation <ul style="list-style-type: none"> *Evaluation observations: 5. Modifications to the bibliography or webgraphy 				

Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A1	CE01 - Capacidad para aplicar técnicas de análisis de datos y técnicas inteligentes en robótica y/o informática industrial
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
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
B5	CB10 - 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.
B9	CG4 - Extraer, interpretar y procesar información, procedente de diferentes fuentes, para su empleo en el estudio y análisis
B10	CG5 - Capacidad para proponer nuevas soluciones en proyectos, productos o servicios
B14	CG9 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías avanzadas a la práctica profesional o investigadora
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



Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences / results		
Capacidade para deseñar, simular e/ou implementar solucións tecnolóxicas que impliquen o uso de robots móbiles nun entorno industrial	AC1 AC4	BC2 BC5 BC9 BC10 BC14	CC1 CC3
Comprender o ámbito de aplicación e as limitacións dos robots móbiles actuais en cuanto a súa capacidade de sensorización e actuación	AC1 AC4	BC9 BC14	CC1 CC3
Comprender os fundamentos e as técnicas de control principais para locomoción, e implementalas de maneira práctica nun robot móbil	AC1 AC4	BC9 BC14	CC1 CC3
Comprender as particularidades do uso das técnicas de visión por computador na robótica móbil	AC1 AC4	BC9 BC14	CC1 CC3
Comprender os fundamentos dos principais problemas da robótica autónoma móbil: planificación, navegación, localización e mapeado, así como realizar unha implementación práctica de algunhas das principais técnicas existentes	AC1 AC4	BC9 BC14	CC1 CC3

Contents	
Topic	Sub-topic
Introdución a robótica móbil	- Locomoción - Cinemática
Percepción en robótica móbil	- Sensores de distancia - Visión por computador - Outros sensores
Control do movemento	- Control básico - Control avanzado
Localización e mapeado	- Localización - Mapas - SLAM
Planificación e navegación	- Planificación de traxectorias - Navegación no interior e no exterior

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	B5 B9 C1 C3	6	6	12
ICT practicals	B2 B5 B9 B10 B14 C1 C3	10	10	20
Oral presentation	A1 A4 B9 B10 B14	0.5	5	5.5
Objective test	B2 B5 B9 B10	0.5	0	0.5
Supervised projects	A1 A4 B2 B10 B14 C3 C1	0	34	34
Personalized attention		3	0	3

(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech	Exposición oral por parte dos profesores da materia do temario teórico



ICT practicals	Sesiões presenciais co ordenador nas que os profesores explicarán o uso e programación das técnicas de robótica móbil vistas na teoría, de modo que os alumnos adquiran as capacidades suficientes para seren usadas autónomamente. Utilizaranse robots reais e/ou simulados
Oral presentation	Traballo ou traballos de teoría sobre algún tema proposto polos profesores da materia que deberán ser expostos diante de compañeiros e entregados tamén por escrito
Objective test	Cuestionario tipo test o de resposta múltiple que se realiza de forma online o finalizar as sesións maxistras de teoría, co obxectivo de valorar o grado de participación, atención e comprensión dos conceptos explicados polo profesor. Poderase utilizar moodle, Microsoft Forms, Kahoot ou outras ferramentas similares.
Supervised projects	Realización de traballos/proxectos fora da aula nos que se implementarán diferentes programas relacionados cos temas vistos en las clases prácticas a través de TIC, utilizando para elo robots reais ou simulados seleccionados polos profesores da materia. Ditos traballos serán realizados polos alumnos de forma autónoma e o seu avance será titorizado por los profesores

Personalized attention

Methodologies	Description
Supervised projects ICT practicals	<p>Durante as prácticas a través de TIC, o alumno poderá consultar o profesor todas las dúbidas que lle xurdan sobre a programación dos robots.</p> <p>Traballos tutelados: e recomendable o uso de atención personalizada nestas actividades para resolver dubidas conceptuais ou procedimentais que puideran xurdir durante a resolución dos problemas prácticos. Ademais, a atención personalizada centrarase tamén na explicación, por parte do alumno, da solución proposta.</p> <p>Presentación oral: os alumnos deberán acudir os profesores para resolver as dubidas que lles xurdan sobre a preparación dos traballos que deben ser expostos tanto do contido como da propia presentación</p>

Assessment

Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Supervised projects	A1 A4 B2 B10 B14 C3 C1	Propoñeranse varios traballos prácticos o longo do curso centrados na resolución de problemas de robótica móbil mediante robots reais ou simulados. Ditos traballos serán desenrolados de forma autónoma por parte do alumno fora das clases e deberán ser defendidos diante dos profesores.	70
Oral presentation	A1 A4 B9 B10 B14	A presentación oral do traballo/traballos teóricos, a versión escrita dos mesmos e a participación activa nas presentacións dos compañeiros teñen un peso importante na nota final de a materia.	20
Objective test	B2 B5 B9 B10	A comprensión dos conceptos explicados polo profesor nas sesións maxistras implica que os alumnos participen nas clases de maneira activa, plantexando dubidas e aproveitando ao máximo a interacción persoal. Esta comprensión valorase na nota final da materia a través dos cuestionarios online que se realizan nos minutos finais de cada sesión maxistral	10

Assessment comments



Para obter o aprobado nesta materia deberase superar unha valoración mínima de 50 sumando todas as metodoloxías anteriores, non existindo un mínimo en ningunha delas. No caso de que el alumno no supere la materia na convocatoria ordinaria, deberá repetir as actividades que sexan precisas da/das metodoloxía/s que non foron superadas na convocatoria extraordinaria. Como exemplo, si un alumno aprobou a parte da Presentación oral pero suspendeu nos Traballos tutelados, deberá repetir los traballos prácticos necesarios para alcanza o aprobado, normalmente aquel/aqueles que individualmente non foron aprobados.

Os alumnos con matrícula a tempo parcial poderán acumular o 10% da nota correspondinte a proba obxectiva que se realiza durante a clase noutras actividades, tanto na parte teórica como na práctica en caso de non poder asistir regularmente as clases de forma presencial. Esta modificación deberá solicitarse os profesores da materia o comezo do curso. Así mesmo, no caso de non poder realizar a presentación oral co resto do alumnado, deberán concretar una data alternativa cos profesores.

Sources of information

Basic	<ul style="list-style-type: none"> - Kelly, Alonzo (2013). Mobile robotics: mathematics, models and methods. Cambridge University Press - Nehmzow, Ulrich (2003). Mobile robotics a practical introduction. Springer - ? Siegwart, Roland (2004). Introduction to autonomous mobile robots. MIT Press
Complementary	<ul style="list-style-type: none"> - Joseph, Lentin (2015). Learning robotics using Python : design, simulate, program, and prototype an interactive autonomous mobile robot from scratch with the help of Python, ROS, and Open-CV. Packt Publishing - Robin R. Murphy (2000). Introduction to AI Robotics. A Bradford Book - Lynch, Kevin (2017). Modern robotics : mechanics, planning, and control. Cambridge University Press

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Autonomous Robotics Applications/770538015
 Machine Vision I/770538018
 Introduction to Python for Engineers/770538011
 Smart Robotics and Autonomous Systems/770538005

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Introduction to Python for Engineers/770538011
 Machine Learning I/770538016

Subjects that continue the syllabus

Other comments

(*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.