



Teaching Guide

Identifying Data					2022/23
Subject (*)	Smart Robotics and Autonomous Systems		Code	770538005	
Study programme	Máster Universitario en Informática Industrial e Robótica				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Official Master's Degree	1st four-month period	First	Obligatory	4.5	
Language	Spanish				
Teaching method	Hybrid				
Prerequisites					
Department	Ciencias da Computación e Tecnoloxías da Información				
Coordinador	Duro Fernández, Richard José	E-mail	richard.duro@udc.es		
Lecturers	Duro Fernández, Richard José Guerreiro Santalla, Sara	E-mail	richard.duro@udc.es sara.guerreiro@udc.es		
Web					
General description	El objetivo de esta asignatura es proporcionar a los estudiantes del máster una visión actualizada de la robotización, con una perspectiva diferente a la de la automatización en cuanto al tipo de hardware sobre el que se aplica, más flexible y heterogéneo y sobre todo de los sistemas de control inteligentes. Los alumnos deberán trabajar con unidades robóticas reales o simuladas. De esta forma, adquirirán los conocimientos y las destrezas básicas para poder manejar todas las variables involucradas en la introducción de sistemas inteligentes en el campo de la robótica de manera que se pueda dotar de autonomía a los robots.				

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
A5	CE05 - Capacidad para uso y desarrollo de código y librerías que permitan realizar visión por computador o realidad aumentada sobre sistemas robóticos y/o industriales
A7	CE07 - Capacidad para definir, diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos
A9	CE09 - Capacidad para el uso, simulación y diseño de sistemas mecánicos empleados en entornos robóticos y/o industriales
A10	CE10 - Capacidad para el uso, simulación e implementación de tecnologías de fabricación tradicionales o emergentes empleados en sistemas robóticos y/o industriales
B6	CG1 - Buscar y seleccionar alternativas considerando las mejores soluciones posibles
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
B11	CG6 - Adquirir nuevos conocimientos y capacidades relacionados con el ámbito profesional del máster
B14	CG9 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías avanzadas a la práctica profesional o investigadora
B16	CG11 - Valorar la aplicación de tecnologías emergentes en el ámbito de la industria y la robótica
B17	CG12 - Desarrollar la capacidad para asesorar y orientar sobre la mejor forma o cauce para optimizar los recursos
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		
Conocer los diferentes tipos de robots en función de su aplicación.	AC7	BC10	CC1 CC3



Conocer las estructuras mecánicas básicas con las que se construyen las distintas morfologías robóticas, así como las claves y parámetros de su comportamiento.	AC9	BC6 BC10 BC11	CC1 CC3
Conocer los principios de funcionamiento de los distintos tipos de sensores y actuadores adaptados a los diferentes entornos de operación.	AC4 AC5	BC9 BC10 BC11	CC1 CC3
Disponer de una visión general de las diferentes posibilidades y objetivos de control en robots inteligentes, así como las tecnologías básicas que se pueden aplicar.	AC1 AC7 AC10	BC6 BC9 BC14 BC16 BC17	CC1 CC3
Conocer de forma general las capacidades y aproximaciones más conocidas a la colaboración autónoma entre robots así como los principios y problemas de la colaboración entre robots y humanos.	AC4 AC5 AC7	BC11 BC14 BC17	CC1 CC3

Contents	
Topic	Sub-topic
Robots en aplicaciones industriales (líneas de producción y otros entornos en planta).	
Robots en entornos abiertos y sus aplicaciones	
Topologías, cinemáticas y principios de operación de diferentes categorías de robots.	
Sensorización y actuación, principios y dispositivos de acuerdo con las diferentes aplicaciones.	
Inteligencia y cognición, visión general de principios y diferencias con sistemas tradicionales.	
Introducción a sistemas de control y comunicaciones en robots inteligentes.	
Principios de colaboración entre robots y robótica colaborativa.	

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student's personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A7 A9 B6 B9 B11 B16 B17 C1 C3	20	5	25
Supervised projects	A1 A4 A5 A10 B10 B14	0	50	50
Laboratory practice	A4 A5 A9 B6 C1	9	26	35
Personalized attention		2.5	0	2.5

(*)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. Poderase hibridizar esta metodoloxía cunha metodoloxía de aprendizaxe colaborativo.
Supervised projects	Prácticas nas que se implementarán algunhas das técnicas vistas nas clases teóricas sobre entornos de simulación de robots y las plataformas robóticas seleccionadas polos profesores da asignatura. Estes traballos serán realizados polos alumnos de forma autónoma e o seu avance será tutorizado polos profesores



Laboratory practice	Sesiões de laboratorio ou remotas mediante TICs nas que se explicarán as características da plataformas robóticas seleccionadas para a asignatura e o seu software de programación. Ademáis, estas clases serán utilizadas para que os alumnos programen e proben no robot real os controladores que van facendo para os traballos tutelados.
---------------------	---

Personalized attention

Methodologies	Description
Laboratory practice Supervised projects	Realizárase un seguemento dos alumnos resolvendo dúbidas e discutindo con eles a evolución dos traballos tutelados e prácticas asignadas.

Assessment

Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Laboratory practice	A4 A5 A9 B6 C1		30
Guest lecture / keynote speech	A7 A9 B6 B9 B11 B16 B17 C1 C3		20
Supervised projects	A1 A4 A5 A10 B10 B14		50

Assessment comments

A avaliación desta asignatura está baseada na superación das dúas metodoloxías principais, Traballos Tutelados acumulado con prácticas e Sesión Maxistral, de forma independente. A primeira está centrada na demostración práctica dos coñecementos e habilidades adquiridos para resolver problemas en robótica, e a segunda na realización dun examen o a exposición dun traballo sobre un tema concreto dentro de temario teórico según decida o profesor en función do número e capacidade dos alumnos. Así, en caso de que o alumno non supere a asignatura na convocatoria ordinaria, deberá repetir todas as actividades da/das metodoloxía/s que non foron superadas na convocatoria extraordinaria. Por exemplo, se un alumno aprobou a parte da Clase Maxistral pero suspendeu nos Traballos tutelados máis prácticas, deberá repetir estes. No caso de dispensa académica, o alumno habrá de realizar os traballos a entregar nas prácticas e traballos tutelados e habrá de superar a proba ou traballo da parte de clase maxistral.

A

realización fraudulenta das probas ou actividades de avaliación implicará directamente a cualificación de suspenso '0' na materia e na convocatoria correspondente, invalidando así calquera cualificación obtida en todas as actividades de avaliación de cara á convocatoria extraordinaria.

A

avaliación na convocatoria adiantada será igual á das demais convocatorias.

Os alumnos que se acollan a matrícula parcial/dispensa académica, poderán acordar co profesor a posibilidade de facer actividades alternativas as presenciais.

Sources of information

Basic	<ul style="list-style-type: none"> - Nikolaus Correll (2020). Introduction to Autonomous Robots. Magellan Scientific - Robin R. Murphy (2019). Introduction to AI Robotics. MIT Press - Rolf Pfeiffer, Josh Bongard (2006). How the Body Shapes the way we Think. MIT Press <p>https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/introduction-to-autonomous-robots https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/introduction-to-autonomous-robots</p>
Complementary	

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before



Computing/730G03004

Automatic Control Systems/730G03015

Actuators and Sensors/730G03045

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Subjects that continue the syllabus

Other comments

Para axudar a conseguir unha contorna inmediata sustentable e cumprir co obxectivo da acción número 5: "Docencia e investigación saudable e sustentable ambiental e social" do "Plan de Acción Green Campus Ferrol" a entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia: 1. Solicitase en formato virtual e/ou soporte informático 2. Realizase a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos 3. De se realizar en papel: - Non se empregarán plásticos. - Realizaranse impresións a dobre cara. - Empregarase papel reciclado. - Evitarase a impresión de borradores.

(*)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.