



Teaching Guide

Teaching Guide				
Identifying Data				2020/21
Subject (*)	Autonomous Robotics Applications		Code	770538015
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 Naval e IndustrialMatemáticas			
Coordinador	Bellas Bouza, Francisco Javier	E-mail	francisco.bellas@udc.es	
Lecturers	Bellas Bouza, Francisco Javier Deibe Díaz, Álvaro Orjales Saavedra, Félix Prieto Garcia, Abraham	E-mail	francisco.bellas@udc.es alvaro.deibe@udc.es felix.orjales@udc.es abraham.prieto@udc.es	
Web				
General description	O obxectivo desta materia é proporcionar aos alumnos unha visión actualizada dos principais campos de aplicación dos robots autónomos a nivel técnico, legislativo e ético. Con esta base teórica, os alumnos adquirirán unha visión actualizada dos diferentes aspectos a considerar cando se afronta a implantación de robots en diferentes ámbitos da industria e a sociedade. A nivel práctico, estudaranse con detemento dous campos de maneira particular: a robótica mariña e a robótica aérea.			
Contingency plan	1. Modifications to the contents 2. Methodologies *Teaching methodologies that are maintained *Teaching methodologies that are modified 3. Mechanisms for personalized attention to students 4. Modifications in the evaluation *Evaluation observations: 5. Modifications to the bibliography or webgraphy			

Study programme competences

Code	Study programme competences
A6	CE06 - Capacidad para diseñar, simular y/o implementar soluciones tecnológicas que impliquen el uso de robots y/o sistemas de informática industrial en un entorno, contemplando aspectos éticos y legales
B3	CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
B4	CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
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
C5	CT05 - Adquirir la capacidad para elaborar un trabajo multidisciplinar
C6	CT06 - Dominar la expresión y la comprensión de un idioma extranjero

Learning outcomes			
Learning outcomes		Study programme competences	
Entender as particularidades dos diferentes dominios de aplicación da robótica autónoma e así poder dar unha solución adecuada aos problemas que poidan aparecer no ámbito industrial e social		AC6	BC3 BC4 BC14 BC16 BC17 CC1 CC5 CC6
Coñecer os aspectos éticos tras a implantación dos robots autónomos			BC3 BC17 CC1 CC5 CC6
Obter unha visión xeral dos aspectos legais que afectan a cada campo específico			BC3 BC16 BC17 CC1 CC5 CC6
Desenvolver solucións apropiadas aos problemas máis comúns dentro dos ámbitos da robótica submarina e aérea, como exemplo práctico de campos de aplicación específicos		AC6	BC14 BC16 BC17 CC5 CC6

Contents	
Topic	Sub-topic
Campos de aplicación da robótica autónoma	- Robótica na enxeñería - Robótica médica - Robots de servicio - Robótica agrícola - Robótica educativa - Robótica de ocio
Aspectos legais e éticos da robótica autónoma	- Aspectos legais - Roboética - Sostenibilidade
Campo de aplicación 1: vehículos aéreos non tripulados (UAV)	- Evolución e tipos de vehículos aéreos non tripulados - Sensorización - Procesamento - Control - Casos de uso
Campo de Aplicación 2: Vehículos Submarinos Autónomos (AUV)	- Tipos de vehículos submarinos e características - Sensorización - Control de movemento - Actuación - Aplicacións

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Supervised projects	A6 B3 B4 B14 B16 B17 C1 C5 C6	0	30	30
Objective test	B3 B14 C1 C6	0.5	0	0.5



Oral presentation	A6 B3 B4 B16 B17 C1 C5 C6	0.5	5	5.5
Workshop	B3 B14 B16 C1 C5 C6	4	8	12
Field trip	B3 B14 B16 B17 C1 C5 C6	4	8	12
Guest lecture / keynote speech	A6 B3 B4 B16 B17 C1 C5 C6	6	6	12
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
Supervised projects	Realización dun traballo/proxecto fose da aula no que se realizarán prácticas de programación sobre os datos recompilados nas saídas de campo, que poderán ser aplicadas a un simulador. Estes traballos serán realizados polos alumnos de forma autónoma e o seu avance será tutorizado polos profesores.
Objective test	Cuestionario tipo test ou de resposta múltiple que se realiza de forma online ao finalizar as sesións maxistras de teoría, co obxectivo de valorar o grao de participación, atención e comprensión dos conceptos explicados polo profesor. Poderase utilizar moodle, Microsoft Forms, Kahoot ou outras ferramentas similares
Oral presentation	Traballo ou traballos de teoría sobre algún tema proposto polos profesores da materia que deberán ser expostos diante dos compañeiros e entregados tamén por escrito.
Workshop	Seminarios nos que os alumnos reciben formación sobre as ferramentas para utilizar na parte práctica da materia, tales como simuladores robóticos ou outros equivalentes. Tamén se utilizan estes talleres para preparar aos alumnos para as tomas de datos nas saídas de campo.
Field trip	Realizarase unha saída a unha área de voo autorizado para a toma de datos de voo de robots aéreos non tripulados, que logo poderán utilizar os alumnos nos traballos tutelados. Así mesmo, realizarase outra saída equivalente á canle de ensaios da UDC para tomar datos sobre ensaios de navegación de robots submarinos autónomos. En ambos os casos, os robots serán controlados polos profesores da materia.
Guest lecture / keynote speech	Exposición oral por parte dos profesores da materia do temario teórico

Personalized attention	
Methodologies	Description
Oral presentation Workshop Supervised projects Field trip	Durante os talleres, o alumno poderá consultar ao profesor todas as dúbidas que lle xurdan sobre os temas tratados. Traballos tutelados: é recomendable o uso de atención personalizada nestas actividades para resolver dúbidas conceptuais ou procedementais que poidan xurdir durante a resolución dos problemas prácticos. Ademais, a atención personalizada centrarase tamén na explicación, por parte do alumno, da solución proposta. Presentación oral: os alumnos deberán acudir aos profesores para resolver as dúbidas que lles xurdan sobre a preparación dos traballos que deben ser expostos, tanto do contido como da propia presentación Saídas de campo: o profesor monitorará en todo momento o proceso, guiando aos alumnos nas zonas que se visiten, e revisando a súa comprensión do proceso.

Assessment			
Methodologies	Competencies	Description	Qualification



Oral presentation	A6 B3 B4 B16 B17 C1 C5 C6	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 da materia.	30
Supervised projects	A6 B3 B4 B14 B16 B17 C1 C5 C6	Propoñeranse un ou dous traballos prácticos ao longo do curso centrados na resolución de problemas de robótica submarina e/ou aérea. Estes traballos serán desenvolvidos de forma autónoma por parte do alumno fóra das clases e deberán ser defendidos diante dos profesores.	50
Objective test	B3 B14 C1 C6	A comprensión dos conceptos explicados polo profesor nas sesións maxistrais implica que os alumnos participen nas clases de maneira activa, expondo dúbidas e aproveitando ao máximo a interacción persoal. Esta comprensión valórase na nota final da materia a través dos cuestionarios online que se realizan nos minutos finais de cada sesión maxistral	10
Field trip	B3 B14 B16 B17 C1 C5 C6	A correcta preparación, realización e comprensión das saídas de campo será valorada polos profesores da materia. Os alumnos deberán preparar un informe que será avaliado.	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 o alumno non supere a materia na convocatoria ordinaria, deberá repetir as actividades que sexan necesarias da/das metodoloxía/s que non foron superadas na convocatoria extraordinaria. Como exemplo, se un alumno aprobou a parte da Presentación oral pero suspendeu nos Traballos tutelados, deberá repetir os 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 correspondente á proba obxectiva que se realiza durante a clase nas outras actividades, tanto na parte teórica como na práctica en caso de non poder asistir regularmente ás clases de forma presencial. Esta modificación deberá solicitarse aos profesores da materia ao comezo do curso. Así mesmo, en caso de non poder realizar a presentación oral co resto do alumnado, deberán concretar unha data alternativa cos profesores.

Sources of information

Basic	- Bruno Siciliano (2008). Springer handbook of robotics. Springer-Verlag - Niku, Saeed B. (2011). Introduction to robotics: analysis, control, applications. John Wiley & Sons - Thor I. Fossen (2011). Handbook of Marine Craft Hydrodynamics and Motion Control. John Wiley & Sons, Ltd - Nonami, K., Kendoul, F., Suzuki, S., Wang, W., Nakazawa (2010). Autonomous Flying Robots, Unmanned Aerial Vehicles and Micro Aerial Vehicles. Springer-Verlag
Complementary	- Geoff Roberts and Robert Sutton (2006). Advances in unmanned marine vehicles. Institution of Engineering and Technology - Floreano, Dario y otros (2010). Flying Insects and Robots. Springer-Verlag

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Smart Robotics and Autonomous Systems/770538005

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Machine Vision I/770538018

Introduction to Python for Engineers/770538011

Robotics Application Development: Introduction to ROS/770538013

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.