



Guía Docente				
Datos Identificativos				2020/21
Asignatura (*)	Robótica Móbil	Código	770538020	
Titulación	Máster Universitario en Informática Industrial e Robótica			
Descriptorios				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	2º cuatrimestre	Primeiro	Optativa	3
Idioma	CastelánGalego			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Ciencias da Computación e Tecnoloxías da InformaciónEnxeñaría Industrial			
Coordinación	Quintían Pardo, Héctor	Correo electrónico	hector.quintian@udc.es	
Profesorado	Bellas Bouza, Francisco Javier	Correo electrónico	francisco.bellas@udc.es	
	Quintían Pardo, Héctor		hector.quintian@udc.es	
Web				
Descrición xeral	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.			



<b>Plan de continxencia</b>	<p>1. Modificacións nos contidos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Non se realizarán cambios</li> </ul> <p>2. Metodoloxías</p> <p>*Metodoloxías docentes que se manteñen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Traballos tutelados</li> <li>- Proba obxectiva</li> </ul> <p>*Metodoloxías docentes que se modifican</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentación oral: realizarase a través de Microsoft Teams ou aplicación institucional equivalente</li> <li>- Prácticas a través de TIC: realizaranse a través de Microsoft Teams ou aplicación institucional equivalente, utilizando un simulador robótico adecuado que se lles proporcionará a los estudantes</li> <li>- Sesión maxistral: realizaranse a través de Microsoft Teams o aplicación institucional equivalente, deixando ademais a os alumnos o contido en formato video para a súa posterior visualización</li> </ul> <p>3. Mecanismos de atención personalizada o alumnado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Correo electrónico: Diariamente. De uso para facer consultas, solicitarse encontros virtuais para resolvérense dúbidas e facer o seguimento dos traballos tutelados.</li> <li>? Moodle: Diariamente. Según a necesidade do alumnado, que dispón de Foros nos que poden plantexarse dúbidas de forma xeral o resto do grupo.</li> <li>? Teams: 1 sesión semanal en gran grupo para o avance dos contidos teóricos e das prácticas a través de TIC na franxa horaria que ten asignada a materia no calendario de aulas da Escola. Ademais, utilizarase esta ferramenta para a resolución de dúbidas personalizadas co alumnado, preferentemente en horas de titorías. Este contacto poderá ser mediante chat o chamada, o que resulte máis adecuado para resolver a consulta.</li> </ul> <p>4. Modificacións na avaliación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No se realizarán cambios nin en primeira nin en segunda oportunidade.</li> </ul> <p>*Observacións da avaliación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantéñense os porcentaxes de todas as metodoloxías na avaliación, incluíndo a proba obxectiva, que se realiza igualmente online nos minutos finais de cada clase de teoría online. Neste caso, o enlace o cuestionario proporcionarase na reunión de Teams na que se leva a cabo la clase maxistral.</li> </ul> <p>5. Modificacións de la bibliografía o webgrafía</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Non se realizarán cambios</li> </ul>
-----------------------------	---

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título
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 estudantes posean las habilidades de aprendizaxe 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 fontes, para su empleo en el estudio y análisis
B10	CG5 - Capacidad para proponer nuevas soluciónes en proyectos, productos o servicios
B14	CG9 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnoloxías avanzadas a la práctica profesional o investigadora
C1	CT01 - Adquirir la terminoloxía y nomenclatura científico-técnica para exponer argumentos y fundamentar conclusiónes
C3	CT03 - Aplicar una metodoloxía que fomente el aprendizaxe y el traballo autónomo

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
Capacidade para deseñar, simular e/ou implementar solucións tecnolóxicas que impliquen o uso de robots móbiles nun entorno industrial	AM1 AM4	BM2 BM5 BM9 BM10 BM14	CM1 CM3
Comprender o ámbito de aplicación e as limitacións dos robots móbiles actuais en cuanto a súa capacidade de sensorización e actuación	AM1 AM4	BM9 BM14	CM1 CM3
Comprender os fundamentos e as técnicas de control principais para locomoción, e implementalas de maneira práctica nun robot móbil	AM1 AM4	BM9 BM14	CM1 CM3
Comprender as particularidades do uso das técnicas de visión por computador no robótica móbil	AM1 AM4	BM9 BM14	CM1 CM3
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	AM1 AM4	BM9 BM14	CM1 CM3

Contidos	
Temas	Subtemas
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

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	B5 B9 C1 C3	6	6	12
Prácticas a través de TIC	B2 B5 B9 B10 B14 C1 C3	10	10	20
Presentación oral	A1 A4 B9 B10 B14	0.5	5	5.5
Proba obxectiva	B2 B5 B9 B10	0.5	0	0.5



Traballos tutelados	A1 A4 B2 B10 B14 C3 C1	0	34	34
Atención personalizada		3	0	3

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Exposición oral por parte dos profesores da materia do temario teórico
Prácticas a través de TIC	Sesións 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 adquiren as capacidades suficientes para seren usadas autónomamente. Utilizaranse robots reais e/ou simulados
Presentación oral	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
Proba obxectiva	Cuestionario tipo test o de resposta múltiple que se realiza de forma online o finalizar as sesións maxistrais 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.
Traballos tutelados	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

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Traballos tutelados Prácticas a través de TIC	<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>

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Traballos tutelados	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
Presentación oral	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
Proba obxectiva	B2 B5 B9 B10	A comprensión dos conceptos explicados polo profesor nas sesións maxistrais 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



## Observacións avaliación

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.

## Fontes de información

<b>Bibliografía básica</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kelly, Alonzo (2013). Mobile robotics: mathematics, models and methods. Cambridge University Press</li><li>- Nehmzow, Ulrich (2003). Mobile robotics a practical introduction. Springer</li><li>- ? Siegwart, Roland (2004). Introduction to autonomous mobile robots. MIT Press</li></ul>
<b>Bibliografía complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 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</li><li>- Robin R. Murphy (2000). Introduction to AI Robotics. A Bradford Book</li><li>- Lynch, Kevin (2017). Modern robotics : mechanics, planning, and control. Cambridge University Press</li></ul>

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Aplicacións de Robótica Autónoma/770538015  
Visión Artificial I/770538018  
Python para Enxeñeiros Introdutorio/770538011  
Robótica Intelixente e Sistemas Autónomos/770538005

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Python para Enxeñeiros Introdutorio/770538011  
Aprendizaxe Automática I/770538016

### Materias que continúan o temario

## Observacións

(\*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías