



Guía docente				
Datos Identificativos				2022/23
Asignatura (*)	Robótica Móvil	Código	770538020	
Titulación	Máster Universitario en Informática Industrial e Robótica			
Descriptores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Máster Oficial	2º cuatrimestre	Primero	Optativa	3
Idioma	CastellanoGallego			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Ciencias da Computación e Tecnoloxías da InformaciónEnxeñaría IndustrialEnxeñaría Naval e Industrial			
Coordinador/a	Bellas Bouza, Francisco Javier	Correo electrónico	francisco.bellas@udc.es	
Profesorado	Bellas Bouza, Francisco Javier Prieto Garcia, Abraham Quintían Pardo, Héctor	Correo electrónico	francisco.bellas@udc.es abraham.prieto@udc.es hector.quintian@udc.es	
Web				
Descripción general	El objetivo de la asignatura es proporcionar una visión global de los problemas a tratar y las soluciones existentes en la operación de robots móviles en la industria, centrandolo en la operación autónoma de los mismo. La asignatura tiene un enfoque claramente práctico, y los conceptos teóricos serán trabajados de manera práctica mediante la programación de robots rodados, tanto reales como simulados.			

Competencias del título	
Código	Competencias del 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 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

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias del título		
	AM	BM	CM
Capacidad para diseñar, simular y/o implementar soluciones tecnológicas que impliquen el uso de robots móviles autónomos en un entorno industrial	AM1 AM4	BM2 BM5 BM9 BM10 BM14	CM1 CM3
Comprender el ámbito de aplicación y las limitaciones de los robots móviles autónomos actuales en cuanto a su capacidad de sensorización y actuación	AM1 AM4	BM9 BM14	CM1 CM3
Comprender los fundamentos y las técnicas de control principales en robótica autónoma, e implementarlas de manera práctica en un robot móvil	AM1 AM4	BM9 BM14	CM1 CM3
Comprender las particularidades del uso de las técnicas de visión por computador en robótica móvil	AM1 AM4	BM9 BM14	CM1 CM3



Comprender los fundamentos de los principales problemas de la robótica autónoma móvil: localización, mapeado y planificación de trayectorias, así como realizar una implementación práctica de algunas de las principales técnicas existentes	AM1 AM4	BM9 BM14	CM1 CM3
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	-------------	------------

Contenidos	
Tema	Subtema
Introducción a la robótica móvil	Locomoción: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Motores</li> <li>- Grados de libertad</li> <li>- Patas</li> <li>- Ruedas</li> <li>- Otros efectores</li> </ul>
Percepción en robótica móvil	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de sensores</li> <li>- Sensores en robótica móvil               <ul style="list-style-type: none"> <li>-- De contacto</li> <li>-- De distancia</li> <li>-- Visión por computador</li> <li>-- IMU</li> <li>-- GPS</li> <li>-- Comunicaciones</li> </ul> </li> <li>- Arquitecturas de control               <ul style="list-style-type: none"> <li>-- Deliberativas</li> <li>-- Reactivas</li> <li>-- Híbridas</li> </ul> </li> </ul>
Control del movimiento	- Sistemas de control de posición
Localización y mapeado	- Navegación: <ul style="list-style-type: none"> <li>-- Topológica</li> <li>-- Métrica</li> </ul> - Localización y mapeado simultáneo <ul style="list-style-type: none"> <li>-- Localización (odometría, balizas)</li> <li>-- Visual SLAM</li> </ul>
Planificación de trayectorias	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Búsqueda en grafos</li> <li>- Frente de ondas</li> </ul>

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	B5 B9 C1 C3	10.5	4.5	15
Prácticas a través de TIC	B2 B5 B9 B10 B14 C1 C3	10	10	20
Presentación oral	A1 A4 B9 B10 B14	0.5	6.5	7
Trabajos tutelados	A1 A4 B2 B10 B14 C1 C3	0	30	30
Atención personalizada		3	0	3

(\*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Exposición oral por parte de los profesores de la asignatura del temario teórico



Prácticas a través de TIC	Sesiones presenciales con el ordenador en las que los profesores explicarán el uso y programación de las técnicas de robótica móvil vistas en teoría, de modo que los alumnos adquieran las capacidades suficientes para utilizarlas autónomamente. Se utilizarán robots reales y/o simulados
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
Trabajos tutelados	Realización de trabajos/proyectos fuera del aula en los que se implementarán diferentes programas relacionados con los temas vistos en las clases prácticas a través de TIC, utilizando para ello robots reales o simulados seleccionados por los profesores de la asignatura. Estos trabajos serán realizados por los alumnos de forma autónoma y su avance será tutorizado por los profesores

## Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados Prácticas a través de TIC	<p>Durante las prácticas a través de TIC, el alumno podrá consultar al profesor todas las dudas que le surjan sobre la programación de los robots.</p> <p>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.</p> <p>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</p> <p>Los alumnos con matrícula a tiempo parcial tendrán una atención personalizada en todas las metodologías anteriores mediante tutorización online.</p>

## Evaluación

Metodologías	Competencias	Descripción	Calificación
Trabajos tutelados	A1 A4 B2 B10 B14 C1 C3	Se propondrán varios trabajos prácticos a lo largo del curso centrados en la resolución de problemas de robótica móvil mediante robots reales o simulados. Estos trabajos serán desarrollados de forma autónoma por parte del alumno fuera de las clases y que deberán ser defendidos delante de los profesores.	70
Presentación oral	A1 A4 B9 B10 B14	La presentación oral del trabajo/trabajos teóricos, la versión escrita de los mismos y la participación activa en las presentaciones de los compañeros tienen un peso importante en la nota final de la asignatura.	30

## Observaciones evaluación



Para obtener el aprobado en esta asignatura se deberá superar una valoración mínima de 50 sumando todas las metodologías anteriores, no existiendo un mínimo en ninguna de ellas. En caso de que el alumno no supere la asignatura en la convocatoria ordinaria, deberá repetir las actividades que sean necesarias de la/de las metodoloxía/s que no fueron superadas en la convocatoria extraordinaria. Como ejemplo, si un alumno aprobó la parte de la Presentación oral pero suspendió en los Trabajos tutelados, deberá repetir los trabajos prácticos necesarios para alcanza el aprobado, normalmente aquel/aquellos que individualmente no fueron aprobados.

Evaluación de la convocatoria adelantada (Diciembre): los alumnos que opten por esta convocatoria deberán repetir las metodologías de trabajos tutelados y presentación oral. Es necesario que se pongan en contacto con los profesores al comienzo del cuatrimestre para establecer unos plazos de realización adecuados.

Los alumnos con matrícula a tiempo parcial, en caso de no poder realizar la presentación oral con el resto del alumnado ni de forma presencial ni online, deberán concretar una fecha alternativa con los profesores. Esta modificación deberá solicitarse a los profesores de la asignatura al comienzo del curso.

La realización fraudulenta de las pruebas o actividades de evaluación, una vez comprobada, implicará directamente la cualificación de suspenso "0" en la materia en la convocatoria correspondiente, invalidando así cualquier cualificación obtenida en todas las actividades de evaluación de cara a convocatoria extraordinaria.

### Fuentes de información

<b>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>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>

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Aplicaciones de Robótica Autónoma/770538015  
 Visión Artificial I/770538018  
 Python para Ingenieros Introductorio/770538011  
 Robótica Inteligente y Sistemas Autónomos/770538005

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Python para Ingenieros Introductorio/770538011  
 Aprendizaje Automático I/770538016

#### Asignaturas que continúan el temario

### Otros comentarios

La entrega de los trabajos documentales que se realicen en esta materia:- Se solicitará en formato virtual y/o soporte informático- &nbsp;Se realizará a través de Moodle, en formato digital sin necesidad de imprimirlos.&nbsp;De realizarse en papel:- No se emplearán plásticos.- Se realizarán impresiones a doble cara.- Se empleará papel reciclado.- &nbsp;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