



| Guía Docente          |  |                    |  |          |
|-----------------------|--|--------------------|--|----------|
| Datos Identificativos |  |                    |  | 2023/24  |
| Asignatura (*)        | Robótica Móbil   | Código             | 770538020  |          |
| Titulación            | Máster Universitario en Informática Industrial e Robótica  |                    |  |          |
| Descritores           |  |                    |  |          |
| 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 IndustrialEnxeñaría Naval e Industrial   |                    |  |          |
| Coordinación          | Bellas Bouza, Francisco Javier   | Correo electrónico | francisco.bellas@udc.es  |          |
| Profesorado           | Bellas Bouza, Francisco Javier<br>Prieto Garcia, Abraham<br>Quintían Pardo, Héctor   | Correo electrónico | francisco.bellas@udc.es<br>abraham.prieto@udc.es<br>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 no funcionamento autónomo 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. |                    |  |          |

| 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 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 da aprendizaxe   |  |             |                                   |
|---|--|-------------|-----------------------------------|
| Resultados de aprendizaxe   | Competencias / Resultados do título  |             |                                   |
|   | Coñecemento das particularidades dos robots móbiles no contexto da robótica industrial, e en concreto, dos robots móbiles autónomos. | AM1<br>AM4  | BM2<br>BM5<br>BM9<br>BM10<br>BM14 |
| Coñecemento dos principios físicos dos sensores utilizados na navegación autónoma de robots, e os seus contextos de aplicación. | AM1<br>AM4   | BM9<br>BM14 | CM1<br>CM3                        |
| Coñecemento da problemática e as principais solucións existentes na planificación de traxectorias e a navegación autónoma.      | AM1<br>AM4   | BM9<br>BM14 | CM1<br>CM3                        |
| Coñecemento das principais técnicas de modelado estático e dinámico da contorna no que se moven os robots.                      | AM1<br>AM4   | BM9<br>BM14 | CM1<br>CM3                        |



|  |     |      |     |
|--|-----|------|-----|
| Coñecementos da problemática e as principais solucións existentes na localización e creación de mapas. | AM1 | BM9  | CM1 |
|  | AM4 | BM14 | CM3 |

| Contidos                     |   |
|------------------------------|---|
| Temas                        | Subtemas  |
| Introdución a robótica móbil | Cinemática dos robots móbiles<br>Locomoción:<br>- Motores<br>- Graos de liberdade<br>- Patas<br>- Rodas<br>- Outros efectores   |
| Percepción en robótica móbil | - Tipos de sensores<br>- Sensores en robótica móbil<br>-- De contacto<br>-- De distancia<br>-- Visión por computador<br>-- IMU<br>-- GPS<br>-- Comunicacions<br><br>- Arquitecturas de control<br>-- Deliberativas<br>-- Reactivas<br>-- Híbridas |
| Control do movemento         | - Sistema de control de posición  |
| Localización e mapeado       | - Navegación:<br>-- Topolóxica<br>-- Métrica<br>- Localización e mapeado simultáneo<br>-- Localización (odometría, balizas)<br>-- Visual SLAM   |
| Planificación e navegación   | - Búsqueda en grafos<br>- Frente de ondas   |

| Planificación             |                           |   |                         |              |
|---------------------------|---------------------------|---|-------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas     | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral          | B5 B9 C3 C1               | 10.5                                    | 4.5                     | 15           |
| Prácticas a través de TIC | B2 B5 B9 B10 B14 C1<br>C3 | 10                                      | 10                      | 20           |
| Presentación oral         | A1 A4 B9 B10 B14          | 0.5                                     | 6.5                     | 7            |
| Traballos tutelados       | A1 A4 B2 B10 B14 C1<br>C3 | 0                                       | 30                      | 30           |
| 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  |
| 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 tutorizado por los profesores |

## Atención personalizada

| Metodoloxías                                     | Descrición   |
|--|--|
| Traballos tutelados<br>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> <p>Os alumnos con matrícula a tempo parcial terán unha atención personalizada en todas as metodoloxías anteriores mediante tutorización online.</p> |

## Avaliación

| Metodoloxías        | Competencias / Resultados | Descrición   | Cualificación |
|---------------------|---------------------------|--|---------------|
| Traballos tutelados | A1 A4 B2 B10 B14 C1<br>C3 | 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 dea materia.  | 20            |
| Sesión maxistral    | B5 B9 C3 C1               | Durante as sesións maxistrais realizaranse traballos para reforzar a comprensión da parte teórica  | 10            |

## Observacións avaliación



Para obter o aprobado nesta materia deberase superar unha valoración mínima de 50 sumando todas as metodoloxías anteriores, sendo necesario acadar un mínimo de 35 nos Traballos Tutelados e de 15 na Presentación Oral.

No caso de que o alumno non supere a materia na primeira convocatoria, deberá repetir as actividades que sexan necesarias da/das metodoloxía/ s que non foron superadas na segunda convocatoria. 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.

Evaluación da convocatoria extraordinaria: os alumnos que opten por esta convocatoria deberán realizar as metodoloxías de traballos tutelados e presentación oral. E necesario que se poñan en contacto cos profesores ó comezo do cuatrimestre (Xaneiro) para ter un prazo suficiente de entrega. Os alumnos con matrícula a tempo parcia deberán realizar as metodoloxías de traballos tutelados e presentación oral. En caso de non poder realizar a presentación oral co resto do alumnado, deberán concretar unha data alternativa cos profesores en tódalas convocatorias. E necesario que se poñan en contacto cos profesores ó comezo do cuatrimestre (Xaneiro) para ter un prazo suficiente de entrega.

No caso de plaxio en prácticas ou traballos docentes entregados, se terá en conta o artigo 11, apartado 4 b), do Regulamento disciplinar do estudantado da UDC:

b) Cualificación de suspenso na convocatoria en que se cometa a falta e respecto da materia en que se cometese: o/a estudante será cualificado con ?suspenso? (nota numérica 0) na convocatoria correspondente do curso académico, tanto se a comisión da falta se produce na primeira oportunidade como na segunda. Para isto, procederase a modificar a súa cualificación na acta de primeira oportunidade, se fose necesario.

### 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>- ? Siegart, 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

-Segundo se recolle nas distintas normativas de aplicación para a docencia universitaria deberase incorporar a perspectiva de xénero nesta materia.-Traballarase para identificar e modificar prexuizos e actitudes sexistas e influirase na contorna para modificalos e fomentar valores de respecto e igualdade.-Deberanse detectar situacións de discriminación por razón de xénero e proponerse accións e medidas para corrixilas.Para axudar a conseguir unha contorna sostible e cumprir co obxectivo do Plan de Acción Green Campus, a entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia:1. Solicitarase en formato virtual e/ou soporte informático.2. Realizarase a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos.3. De realizarse en papel:- Non se empregarán plásticos;- Realizaranse impresións a dobre cara.- Empregarase papel reciclado.- Evitarase a impresión de borradores.



(\*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