



Guía docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	Robótica Inteligente I	Código	614544019	
Titulación	Máster Universitario en Intelixencia Artificial			
Descriptorios				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Máster Oficial	1º cuatrimestre	Primero	Obligatoria	3
Idioma	Inglés			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Ciencias da Computación e Tecnoloxías da Información			
Coordinador/a	Bellas Bouza, Francisco Javier	Correo electrónico	francisco.bellas@udc.es	
Profesorado	Bellas Bouza, Francisco Javier	Correo electrónico	francisco.bellas@udc.es	
Web				
Descripción general	<p>El objetivo principal de esta asignatura es proporcionar las bases conceptuales de la robótica inteligente, es decir, de cómo las técnicas de IA aplican al caso particular de los robots con el objetivo de lograr un funcionamiento autónomo. Todo el desarrollo de la asignatura se basa en las propiedades distintivas de la robótica, como son la operación en entornos reales y la existencia de un cuerpo físico. A partir de estas premisas, la asignatura cubre aspectos fundamentales de sensorización, actuación y control, con un enfoque práctico hacia la resolución de problemas de manera autónoma por parte del robot.</p>			

Competencias / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del título
A18	CE17 - Comprender y asimilar las capacidades y limitaciones de los sistemas robóticos inteligentes actuales, así como de las tecnologías que los sustentan
A19	CE18 - Desarrollar la capacidad de elegir, diseñar e implementar estrategias basadas en inteligencia artificial para dotar a sistemas robóticos, tanto individuales como colectivos, de las capacidades necesarias para realizar sus tareas de manera adecuada de acuerdo con los objetivos y restricciones que se planteen
B1	CG01 - Mantener y extender planteamientos teóricos fundados para permitir la introducción y explotación de tecnologías nuevas y avanzadas en el campo de la Inteligencia Artificial
B2	CG02 - Abordar con éxito todas las etapas de un proyecto de Inteligencia Artificial
B3	CG03 - Buscar y seleccionar la información útil necesaria para resolver problemas complejos, manejando con soltura las fuentes bibliográficas del campo
B6	CB01 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
B7	CB02 - 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
B9	CB04 - 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
C3	CT03 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida
C5	CT05 - Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras
C7	CT07 - Desarrollar la capacidad de trabajar en equipos interdisciplinares o transdisciplinares, para ofrecer propuestas que contribuyan a un desarrollo sostenible ambiental, económico, político y social
C8	CT08 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias / Resultados del título



Conocer los elementos de un sistema robótico a nivel hardware y software, y comprender los fundamentos de la Inteligencia Artificial aplicada a los robots (embodiment, mundo real, tiempo real)	AM17	BM1 BM3	CM8
Conocer los principios de funcionamiento de los distintos tipos de sensores y actuadores adaptados a los diferentes entornos de operación.	AM17	BM1 BM6	CM3 CM8
Disponer de una visión general de las diferentes técnicas de control tradicionales en robots inteligentes, así como las tecnologías que les dan soporte.	AM18	BM3	CM8
Desarrollar un sistema de control autónomo para su operación en un entorno simulado o real	AM18	BM2 BM7 BM9	CM5 CM7

Contenidos	
Tema	Subtema
Elementos de un sistema robótico inteligente.	Robótica e Inteligencia Artificial Entorno, embodiment y reality gap Diseño de robots autónomos
Sensorización y actuación.	Sensores de distancia, inerciales, cámaras, micrófonos Actuadores y efectores Grados de libertad Motores, pantallas, altavoces Comunicaciones Interacción natural
Robótica basada en conocimiento (deliberativa).	Representación del conocimiento Arquitecturas de control clásicas Navegación (locomoción)
Robótica basada en comportamientos (reactiva).	Sistemas basados en reglas Lógica borrosa Arquitecturas subsumidas
Aproximaciones híbridas.	Principales arquitecturas Robótica cognitiva
Aprendizaje en robótica autónoma	Aplicado a sensorización y actuación Aplicado a control (aprendizaje por refuerzo, robótica evolutiva, control neuronal)

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Trabajos tutelados	B2 B7 C3 C7 C8	7.5	30	37.5
Sesión magistral	A18 A19 B1 B6 C8	9	0	9
Seminario	B6 C3 C7	3	6	9
Análisis de fuentes documentales	A18 A19 B1 B3 B9 C5	1.5	3	4.5
Prueba objetiva	A18 B1 B6 B9	2	12	14
Atención personalizada		1	0	1

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

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados	Prácticas en las que se implementarán algunas de las técnicas vistas en las clases teóricas sobre entornos de simulación de robots y las plataformas robóticas seleccionadas por los profesores de la asignatura. Estos trabajos serán realizados por los alumnos de forma autónoma y su avance será tutorizado por los profesores.



Sesión magistral	Exposición oral por parte de los profesores de la materia del temario teórico. Se podrá hibridizar esta metodología con una metodología de aprendizaje colaborativo.
Seminario	Clases prácticas de programación en las que se explicarán las herramientas básicas utilizadas en los trabajos tutelados: simulador y librerías de programación
Análisis de fuentes documentales	Técnica metodológica que supone la utilización de documentos audiovisuales y/o bibliográficos relevantes para la temática de la materia con actividades específicamente diseñadas para el análisis de los mismos. En este caso, se utilizará en un contexto de "clase invertida" en la que los conceptos teóricos serán revisados los pones estudiantes de forma autónoma previamente a la sesión magistral, en la que se hará una actividad de evaluación de su comprensión.
Prueba objetiva	Examen individual escrito de la parte teórica de la asignatura.

## Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Análisis de fuentes documentales Seminario Trabajos tutelados	<p>Trabajos tutelados: es recomendable el uso de atención personalizada en estas actividades para resolver dudas conceptuales o procedementais 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>Seminario: el profesor ayudará a los estudiantes en la comprensión de las herramientas prácticas.</p> <p>Análisis de fuentes documentales: los estudiantes podrán consultar a los profesores sobre los materiales de consulta previamente a las sesiones magistrales</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 / Resultados	Descripción	Calificación
Prueba objetiva	A18 B1 B6 B9	<p>Prueba final de la materia que consistirá en la realización de un examen individual y por escrito de la parte de teoría.</p> <p>Criterios de evaluación generales: * Respuestas correctas y soluciones adecuadas a las preguntas de la prueba.</p>	30
Análisis de fuentes documentales	A18 A19 B1 B3 B9 C5	Se utilizará parte de las sesiones magistrales para hacer una evaluación de la comprensión de las fuentes documentales, que serán proporcionadas los pones docentes previamente a la clase para su consulta y comprensión. Estas evaluaciones se realizarán mediante trabajos en grupo, pequeños informes, cuestionarios, u otras metodologías que permitan conocer de manera objetiva el grado de análisis realizado.	20
Trabajos tutelados	B2 B7 C3 C7 C8	Se propondrán varios trabajos prácticos al largo del curso centrados en la resolución de problemas mediante robots autónomos. Estos trabajos serán desarrollados de forma autónoma por parte del alumno había sido de las clases y tendrán que ser defendidos posteriormente. ES imprescindible obtener una calificación de aprobado en esta metodología de forma independiente (nota mínima de 5 considerando que se valora de 0 a 10) para poder aprobar a asignatura.	50

## Observaciones evaluación



La evaluación de la materia constará de dos partes diferenciadas: teoría (50%) y trabajos prácticos (50%). La parte teórica será evaluada mediante una prueba objetiva y mediante el Análisis de fuentes documentales realizada durante lo curso. La parte práctica se evaluará a partir de la solución conseguida los pones estudiantes, que deberán ser presentadas al final de cada práctica (puidendo incluir una memoria). Será necesario aprobar la parte de teoría y la de prácticas por separado para poder aprobar la materia.

La asistencia tanto a las clases teóricas cómo prácticas será obligatoria para lo aprobado de la materia excepto en casos de ausencia justificados. Para aquellos alumnos que tengan dispensa, la parte de Análisis de fuentes documentales será añadida a la Prueba Objetiva (50). Además, no tendrán obligación de asistir a las clases teóricas.

Evaluación de segunda oportunidad: Los alumnos deberán recuperar cada parte suspensa (teoría y-o práctica). Si una de las dos partes fue aprobada durante la primera oportunidad, el alumno podrá optar por guardar la nota correspondiente y sólo recuperar la parte suspensa.

Las competencias propias de la materia así como las competencias generales-básicas tienen contenidos específicos en la materia que se introducen tanto en las clases expositivas cómo en las interactivas. Posteriormente el alumnado desarrollará estas competencias en las actividades presenciales en el aula, en el examen teórico y con la realización de los trabajos prácticos en los que también trabajará las competencias transversales en especial en el que se refiere a la capacidad para utilizar herramientas TIC (CT3), la comprensión de la cultura emprendedora (CT5), la capacidad para trabajar en equipo (CT7) y la valorización de la investigación y la innovación (CT8). Las competencias específicas serán objeto de evaluación tanto en los trabajos prácticos que el alumno desarrolle durante la materia como en el examen teórico y en las tareas en las clases de teoría.

Para los casos de realización fraudulenta de ejercicios o probas será de aplicación el establecido en la ?Normativa de evaluación del rendimiento académico de los estudiantes y de revisión de las calificaciones?. En el caso concreto de la UDC, se aplica el artículo 11, apartado 4 b), del Reglamento disciplinar del estudiante de la UDC:

b) Calificación de suspenso en la convocatoria en que se cometa la falta y respecto de la materia en que se cometiera: lo/la estudiante será calificado con ?suspenso? (nota numérica 0) en la convocatoria correspondiente del curso académico, tanto si la comisión de la falta se produce en la primera oportunidad como en la segunda. Para esto, se procederá a modificar su calificación en el acta de primera oportunidad, si fuera necesario.

### Fuentes de información

<b>Básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nikolaus Correll (2020). Introduction to Autonomous Robots. Magellan Scientific</li> <li>- Robin R. Murphy (2019). Introduction to AI Robotics. MIT Press</li> <li>- Maja Mataric (2007). The Robotics Primer. MIT Press</li> </ul> <p><a href="https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/introduction-to-autonomous-robots">https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/introduction-to-autonomous-robots</a>  <a href="https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/introduction-to-autonomous-robots">https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/introduction-to-autonomous-robots</a></p>
<b>Complementaria</b>	

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Aprendizaje Automático I/614544012

#### Asignaturas que continúan el temario

Robótica Inteligente II/614544020

### Otros comentarios

-Según se recoge en las distintas normativas de aplicación para la docencia universitaria se deberá incorporar la perspectiva de género en esta materia.-Se trabajará para identificar y modificar perjuicios y actitudes sexistas y se influirá en el entorno para modificarlos y fomentar valores de respeto e igualdad.-Se deberán detectar situaciones de discriminación por razón de género y se propondrán acciones y medidas para corregirlas.Para ayudar a conseguir un entorno sostenible y cumplir con el objetivo del Plan de Acción Green Campus, la entrega de los trabajos documentales que se realicen en esta materia:- Se solicitará en formato virtual y/o soporte informático- Se realizará a través de Moodle, en formato digital sin necesidad de imprimirlos.De realizarse en papel:- No se emplearán plásticos.- Se realizarán impresiones a doble cara.- Se empleará papel reciclado.- 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