



| Guía docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |                     |           |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    | 2021/22             |           |
| Asignatura (*)        | Robótica Industrial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    | Código              | 730G04076 |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |                     |           |
| Descritores           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |                     |           |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Curso              | Tipo                | Créditos  |
| Grado                 | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Cuarto             | Optativa            | 6         |
| Idioma                | Castellano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                     |           |
| Modalidad docente     | Híbrida                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                     |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |                     |           |
| Departamento          | Ciencias da Computación e Tecnoloxías da Información                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |                     |           |
| Coordinador/a         | Duro Fernández, Richard José                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Correo electrónico | richard.duro@udc.es |           |
| Profesorado           | Duro Fernández, Richard José                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Correo electrónico | richard.duro@udc.es |           |
|                       | Mallo Casdelo, Alma María                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    | alma.mallo@udc.es   |           |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |                     |           |
| Descripción general   | En esta materia se estudian los principales conceptos de la robótica industrial, haciendo énfasis en el diseño y la aplicación de robots en entornos industriales. Para ello, el contenido de la materia aborda tanto los tipos de robots, como sus topologías y cinemáticas, así como los sistemas sensores y de actuación que pueden involucrar y las estrategias de control tradicionales e inteligentes que se pueden aplicar incluyendo el caso de robots colaborativos. |                    |                     |           |



|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Plan de contingencia | <p>1. Modificaciones en los contenidos</p> <p>- No se realizarán cambios</p> <p>2. Metodologías</p> <p>*Metodologías docentes que se mantienen</p> <p>Sesión magistral</p> <p>Prácticas de laboratorio</p> <p>Trabajos tutelados</p> <p>*Metodologías docentes que se modifican</p> <p>Se modifica la Sesión magistral hibridizándola con una metodología de aprendizaje colaborativo.</p> <p>3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado</p> <p>? Correo electrónico: Diariamente. De uso para hacer consultas, solicitar encuentros virtuales para resolver dudas y realizar el seguimiento de los trabajos tutelados.</p> <p>? Moodle: Diariamente. Según las necesidades del alumnado. Disponen de ?foros temáticos asociados a los módulos? de la materia, para formular las consultas necesarias. También hay ?foros de actividad específica? para desarrollar las ?Discusiones dirigidas?, a través de las que se se ponen en práctica el desarrollo de contenidos teóricos de la materia.</p> <p>? Teams: 1 sesión semanal en gran grupo para el avance de los contenidos teóricos y de los trabajos tutelados en la franja horaria que tiene asignada la materia en el calendario de aulas de la Escuela. De 1 a 2 sesiones semanales (o más según lo demande el alumnado) en grupo pequeño (hasta 6 personas), para o seguimiento y apoyo en la realización de los ?trabajos tutelados?. Esta dinámica permite hacer un seguimiento normalizado y ajustado a las necesidades del aprendizaje del alumnado para desarrollar el trabajo de la materia.</p> <p>4. Modificaciones en la evaluación</p> <p>- La evaluación no será modificada</p> <p>*Observaciones de evaluación:</p> <p>Se mantienen las mismas que figuran en la guía docente, excepto:</p> <p>Las referencias al cómputo da asistencia, que solo se realizará respecto de las sesiones que hubo presenciales hasta el momento en que se suspendió la actividad presencial. 1. SITUACIONES: A) Alumnado con dedicación completa: Asistencia/participación en las actividades de clase mínima del 80%: a) Elaboración y presentación de los trabajos en grupo pequeño (100%). B) Alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia, según establece la "NORMA QUE REGULA EL RÉGIMEN DE DEDICACIÓN AL ESTUDIO DE LOS ESTUDIANTES DE GRADO EN LA UDC (Arts. 2.3; 3.b e 4.5) (29/5/212): Asistencia/participación en las actividades de clase mínima del 80%: a) Elaboración y presentación de trabajos en grupo pequeño (100%)</p> <p>5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía</p> <p>- No se realizarán cambios.</p> |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Competencias del título |                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                  | Competencias del título                                                                                                                                                                                                                |
| B5                      | CB5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía                                                                           |
| B7                      | B5 Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.                                                                                                                                       |
| B9                      | B8 Adquirir una formación metodológica que garantice el desarrollo de proyectos de investigación (de carácter cuantitativo y/o cualitativo) con una finalidad estratégica y contribuyan a situarnos en la vanguardia del conocimiento. |

| Resultados de aprendizaje |                         |
|---------------------------|-------------------------|
| Resultados de aprendizaje | Competencias del título |



|                                                                          |  |                |  |
|--------------------------------------------------------------------------|--|----------------|--|
| Conocer las principales aplicaciones de los robots en la industria       |  | B5<br>B7<br>B9 |  |
| Conocer los aspectos científicos y tecnológicos de sistemas robotizados. |  | B5<br>B7<br>B9 |  |
| Diseñar, calcular y programar sistemas robotizados.                      |  | B5<br>B7<br>B9 |  |

| Contenidos                                                                            |                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                                                  | Subtema                                                                                                                                        |
| Tipos de robots en aplicaciones industriales (líneas de producción y otros entornos). | Aplicaciones en planta<br>Aplicaciones en tierra<br>Aplicaciones subacuáticas<br>Aplicaciones aéreas                                           |
| Topologías y cinemáticas de diferentes robots.                                        | Robots tipo brazo<br>Robots rodados<br>Tipologías especiales                                                                                   |
| Sensorización y actuación, principios y dispositivos.                                 | Dispositivos sensores<br>- mecánicos<br>- ópticos<br>- otros<br>Dispositivos actuadores<br>- eléctricos<br>- neumáticos/hidráulicos<br>- otros |
| Sistemas de control y comunicaciones en robots.                                       | Control tradicional<br>Control inteligente<br>Sistemas cognitivos<br>Comunicaciones básicas                                                    |
| Robótica colaborativa.                                                                | Colaboración con humanos: problemas y retos<br>Colaboración entre robots<br>- Aproximaciones básicas<br>- Aproximaciones inteligentes          |

| Planificación            |              |                    |                                          |               |
|--------------------------|--------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas   | Competencias | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Prácticas de laboratorio | B5 B7 B9     | 21                 | 35                                       | 56            |
| Sesión magistral         | B5 B7 B9     | 21                 | 32                                       | 53            |
| Trabajos tutelados       | B5 B7 B9     | 0                  | 37                                       | 37            |
| Atención personalizada   |              | 4                  | 0                                        | 4             |

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

| Metodologías |             |
|--------------|-------------|
| Metodologías | Descripción |



|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | Sesiones de laboratorio o remotas mediante TICs en las que se explicarán las características de las plataformas robóticas seleccionadas para la asignatura y su software de programación. Además, estas clases serán utilizadas para que los alumnos programen y prueben en el robot real los controladores que van haciendo para los trabajos tutelados. |
| 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.                                                                                                                                                                                      |
| 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.                       |

## Atención personalizada

| Metodologías                                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Trabajos tutelados<br>Prácticas de laboratorio | <p>Durante las prácticas de laboratorio y los seminarios, el alumno podrá consultar al profesor todas las dudas que le surjan sobre la realización del problema práctico formulado o sobre el uso del simulador/robot real.</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> |

## Evaluación

| Metodologías             | Competencias | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Calificación |
|--------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Trabajos tutelados       | B5 B7 B9     | Se propondrán varios trabajos prácticos a lo largo del curso que serán desarrollados de forma autónoma por parte del alumno fuera de las clases y que 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 la asignatura. | 50           |
| Prácticas de laboratorio | B5 B7 B9     | La asistencia a las prácticas de laboratorio tiene un peso concreto en la nota final de la asignatura, con el objetivo de que los alumnos participen de forma activa en esta actividad eminentemente práctica.                                                                                                                                                                               | 20           |
| Sesión magistral         | B5 B7 B9     | Se valoran los conocimientos adquiridos en las clases teóricas a través de un examen o un trabajo asociado a esta parte de la asignatura.                                                                                                                                                                                                                                                    | 30           |

## Observaciones evaluación

La evaluación de esta asignatura está basada en la superación de dos metodologías principales, Trabajos tutelados acumulado con prácticas y Sesión Magistral, de forma independiente. La primera se centra en la demostración práctica de los conocimientos y habilidades adquiridas para resolver problemas en robótica. La segunda en la realización de un examen o la exposición de un trabajo un tema concreto dentro del temario teórico según decida el profesor en función del número y capacidad de los alumnos. Así, en caso de que el alumno no supere la asignatura en la convocatoria ordinaria, deberá repetir todas las actividades de la/s metodología/s que no fueron superadas en la convocatoria extraordinaria. Por ejemplo, si un alumno aprobó la parte de la Clase Magistral pero suspendió los Trabajos tutelados más prácticas, deberá repetir estas. En el caso de dispensa académica, el alumno habrá de realizar los trabajos a entregar en las prácticas y trabajos tutelados y habrá de superar la prueba o trabajo de la parte de clase magistral.

La realización fraudulenta de las pruebas o actividades de evaluación 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 la convocatoria extraordinaria.

La evaluación en la convocatoria adelantada será igual a las demás convocatorias.

## Fuentes de información



|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Básica         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Arantxa Rentería y María Rivas (2009). Robótica Industrial, Fundamentos y Aplicaciones. McGraw Hill</li><li>- Antonio Barrientos (2007). Fundamentos de Robótica. McGraw Hill</li><li>- Enrique Fernandez, Luis Sanchez, Anil Mahtani, Aaron Martínez (2015). Learning ROS for Robotics Programming. Packt Publishing</li></ul> |
| Complementaria |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| Recomendaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| INFORMÁTICA/730G04004<br>FUNDAMENTOS DE AUTOMÁTICA/730G04015<br>FUNDAMENTOS DE ELECTRÓNICA/730G04016<br>TEORÍA DE MÁQUINAS/730G04019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Asignaturas que continúan el temario                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Otros comentarios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Para axudar a conseguir unha contorna inmediata sustentable e cumprir co obxectivo da acción número 5: "Docencia e investigación saudable e sustentable ambiental e social" do "Plan de Acción Green Campus Ferrol" a entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia:&nbsp;1. Solicitarse en formato virtual e/ou soporte informático&nbsp;2. Realizarse a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos&nbsp;3. De se realizar en papel:&nbsp;- Non se empregarán plásticos.&nbsp;- Realizaranse impresións a dobre cara.&nbsp;- Empregarase papel reciclado.&nbsp;- Evitarase a 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