



# UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

## GUÍA DOCENTE

### 1. DATOS GENERALES

**Asignatura:** PROGRAMACIÓN DE ROBOTS MÓVILES  
**Tipología:** OPTATIVA  
**Grado:** 420 - GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (AB-2021)  
**Centro:** 605 - E.T.S. INGENIEROS INDUSTRIALES (AB)  
**Curso:** 4

**Lengua principal de impartición:** Inglés

**Uso docente de otras lenguas:**

**Página web:**

**Código:** 56345  
**Créditos ECTS:** 6  
**Curso académico:** 2021-22  
**Grupo(s):** 11  
**Duración:** C2  
**Segunda lengua:**  
**English Friendly:** N  
**Bilingüe:** S

| Profesor: <b>ANTONIO FERNANDEZ CABALLERO</b> - Grupo(s): 11 |                       |          |                      |                                       |
|---|-----------------------|----------|----------------------|---------------------------------------|
| Edificio/Despacho   | Departamento          | Teléfono | Correo electrónico   | Horario de tutoría                    |
| Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales / 1.C.3 | SISTEMAS INFORMÁTICOS | 2406     | antonio.fdez@uclm.es | Ver tutorías en la web de la Escuela. |

### 2. REQUISITOS PREVIOS

#### Requisitos previos

El alumno debe conocer previamente conceptos básicos de informática y de programación.

Por todo ello, y para seguir adecuadamente esta asignatura, es recomendable que el alumno haya cursado previamente las asignaturas: 'Fundamentos de Informática'.

### 3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

#### Justificación en el plan de estudios, relación con otras asignaturas y con la profesión

Los conceptos y competencias proporcionados en esta asignatura forman parte de la mención MECATRÓNICA y, por tanto, complementan las asignaturas optativas de cuarto curso denominadas 'Sistemas Neumáticos', 'Sensores y Actuadores', 'Instrumentación Virtual' y 'Mecánica de Robots y Manipuladores'.

La asignatura se fundamenta, inicialmente, en los conceptos de programación aprendidos en la asignatura de 'Fundamentos de Informática', así como algunos de robótica vistos en la asignatura 'Robótica Industrial'.

En esta asignatura se proporcionan los conceptos y competencias básicas que un Ingeniero Técnico Industrial en la especialidad de Mecánica precisa en relación a la programación de los sensores, actuadores y control de los robots móviles.

### 4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

#### Competencias propias de la asignatura

| Código | Descripción  |
|--------|--|
| CEO20  | Conocimiento de los fundamentos de la robótica móvil y sus modelos de razonamiento con objeto de saber utilizar las técnicas específicas en función del problema a resolver. |
| CG03   | Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.   |
| CT02   | Conocer y aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación.   |

### 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

#### Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

##### Descripción

Programación de un simulador para robots móviles y algún robot móvil real, fundamentalmente en los aspectos relacionados con la navegación autónoma.

#### Resultados adicionales

Conocimiento del funcionamiento interno de los robots móviles (sensores, actuadores y control).

Habilidad en el manejo de librerías informáticas.

Habilidad en comunicación oral y escrita.

Habilidad en trabajo en equipo.

### 6. TEMARIO

**Tema 1: Mobile Robots**

**Tema 2: Mobile Robot Architectures**

**Tema 3: Robot Behaviours**

**Tema 4: Robot Locomotion**

**Tema 5: Robot Sensing**

**Tema 6: Robot Vision**

**Tema 7: Motion Planning**

- Tema 8: Localisation and Mapping  
 Tema 9: Robot Navigation  
 Tema 10: Learning in Mobile Robots  
 Tema 11: Multi-Robot Systems  
 Tema 12: Human-Robot Interaction

| 7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA |                                      |                           |      |  |            |    |  |
|---|--------------------------------------|---------------------------|------|--|------------|----|--|
| Actividad formativa                                 | Metodología                          | Competencias relacionadas | ECTS | Horas  | Ev         | Ob | Descripción  |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]          | Método expositivo/Lección magistral  | CEO20 CG03                | 1.2  | 30   | S          | N  | El profesor centrará el tema y se explicarán los contenidos fundamentales del mismo.                                     |
| Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL]      | Prácticas                            | CEO20 CT02                | 0.48 | 12   | S          | N  | Consistirán en la realización, mediante pequeños grupos, de ejercicios prácticos y simulaciones con software específico. |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]        | Resolución de ejercicios y problemas | CEO20 CG03 CT02           | 0.48 | 12   | S          | N  | Consistirá en la participación en talleres y/o seminarios y la resolución de casos propuestos en los mismos.             |
| Pruebas de progreso [PRESENCIAL]                    | Pruebas de evaluación                | CEO20 CG03                | 0.16 | 4  | S          | N  | Consistirán en la realización de pruebas (hasta 4) relacionadas tanto con aspectos teóricos como de aplicación práctica. |
| Prueba final [PRESENCIAL]                           | Pruebas de evaluación                | CEO20 CG03 CT02           | 0.08 | 2  | S          | S  | Versará sobre la totalidad de la asignatura, evaluando todos los aspectos teóricos y prácticos de la misma.              |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]         | Trabajo autónomo                     |                           | 3.6  | 90   | N          | -  |  |
| <b>Total:</b>                                       |                                      |                           |      | <b>6</b>                                       | <b>150</b> |    |  |
| <b>Créditos totales de trabajo presencial: 2.4</b>  |                                      |                           |      | <b>Horas totales de trabajo presencial: 60</b> |            |    |  |
| <b>Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6</b>    |                                      |                           |      | <b>Horas totales de trabajo autónomo: 90</b>   |            |    |  |

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

| 8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES          |                     |                         |   |
|--|---------------------|-------------------------|---|
| Sistema de evaluación                              | Evaluación continua | Evaluación no continua* | Descripción   |
| Realización de actividades en aulas de ordenadores | 25.00%              | 25.00%                  | Se valorará el trabajo realizado por el alumno durante la realización de las prácticas a partir de una demostración del funcionamiento de los programas y la documentación entregada en las memorias escritas.                                    |
| Elaboración de memorias de prácticas               | 15.00%              | 15.00%                  | Se valorará tanto el contenido del trabajo presentado como la claridad en la expresión escrita.   |
| Pruebas de progreso                                | 60.00%              | 60.00%                  | Se realizarán cuatro pruebas de progreso. Cada una de estas pruebas de progreso deberá ser superada, como mínimo, con un 4 sobre 10. Es indispensable obtener una media superior o igual a 4 sobre 10 en la totalidad de las pruebas de progreso. |
| <b>Total:</b>                                      | <b>100.00%</b>      | <b>100.00%</b>          |   |

\* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 6 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 13.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

#### Críterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

##### Evaluación continua:

La convocatoria ordinaria consiste en un examen final que engloba toda la materia no superada.

##### Evaluación no continua:

La convocatoria ordinaria consiste en un examen final que engloba toda la materia del curso.

#### Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

La convocatoria extraordinaria consiste en un examen final que engloba toda la materia.

No se guarda ninguna nota de las actividades realizadas durante el curso.

#### Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

La convocatoria especial de finalización consiste en un examen final que engloba toda la materia.

No se guarda ninguna nota de las actividades realizadas en cursos anteriores.

| 9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL        |            |
|--|------------|
| No asignables a temas  |            |
| Horas  | Suma horas |
| Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]                          | 12         |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas] | 12         |
| Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]                            | 4          |

|  |                   |
|--|-------------------|
| Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]                                   | 2                 |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]                      | 90                |
| <b>Tema 1 (de 12): Mobile Robots</b>   |                   |
| <b>Actividades formativas</b>  | <b>Horas</b>      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]    | 2.5               |
| <b>Tema 2 (de 12): Mobile Robot Architectures</b>                                  |                   |
| <b>Actividades formativas</b>  | <b>Horas</b>      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]    | 2.5               |
| <b>Tema 3 (de 12): Robot Behaviours</b>  |                   |
| <b>Actividades formativas</b>  | <b>Horas</b>      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]    | 2.5               |
| <b>Tema 4 (de 12): Robot Locomotion</b>  |                   |
| <b>Actividades formativas</b>  | <b>Horas</b>      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]    | 2.5               |
| <b>Tema 5 (de 12): Robot Sensing</b>   |                   |
| <b>Actividades formativas</b>  | <b>Horas</b>      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]    | 2.5               |
| <b>Tema 6 (de 12): Robot Vision</b>  |                   |
| <b>Actividades formativas</b>  | <b>Horas</b>      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]    | 2.5               |
| <b>Tema 7 (de 12): Motion Planning</b>   |                   |
| <b>Actividades formativas</b>  | <b>Horas</b>      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]    | 2.5               |
| <b>Tema 8 (de 12): Localisation and Mapping</b>                                    |                   |
| <b>Actividades formativas</b>  | <b>Horas</b>      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]    | 2.5               |
| <b>Tema 9 (de 12): Robot Navigation</b>  |                   |
| <b>Actividades formativas</b>  | <b>Horas</b>      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]    | 2.5               |
| <b>Tema 10 (de 12): Learning in Mobile Robots</b>                                  |                   |
| <b>Actividades formativas</b>  | <b>Horas</b>      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]    | 2.5               |
| <b>Tema 11 (de 12): Multi-Robot Systems</b>  |                   |
| <b>Actividades formativas</b>  | <b>Horas</b>      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]    | 2.5               |
| <b>Tema 12 (de 12): Human-Robot Interaction</b>                                    |                   |
| <b>Actividades formativas</b>  | <b>Horas</b>      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]    | 2.5               |
| <b>Actividad global</b>  |                   |
| <b>Actividades formativas</b>  | <b>Suma horas</b> |
| Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]                                   | 2                 |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas] | 12                |
| Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]                          | 12                |
| Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]                            | 4                 |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]    | 30                |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]                      | 90                |
| <b>Total horas: 150</b>  |                   |

| 10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS  |   |               |                   |      |                         |  |
|---|---|---------------|-------------------|------|-------------------------|--|
| Autor/es  | Título/Enlace Web   | Editorial     | Población ISBN    | Año  | Descripción             |  |
| H. Choset, K.M. Lynch, S. Hutchinson, G. Kantor, W. Burgard, L.E. Kavraki, S. Thrun | Principles of Robot Motion: Theory, Algorithms, and Implementations   | The MIT Press | 978-0-272-03327-5 | 2005 |                         |  |
| A. Ollero   | Robótica: Manipuladores y Robots Móviles  | Marcombo      | 978-8-426-71313-1 | 2005 | Chapters 2 and 7-12     |  |
| B. Siciliano, L. Scavico, L. Villani, G. Oriolo                                     | Robotics: Modelling, Planning and Control   | Springer      | 978-1-84628-641-4 | 2009 | Chapters 5 and 11-12    |  |
| F. Fahimi   | Autonomous Robots: Modeling, Path Planning, and Control   | Springer      | 978-0-387-09537-0 | 2009 | Chapter 6               |  |
| F. Torres, J. Pomares, P. Gil, S.T. Puente, R. Aracil                               | Robots y Sistemas Sensoriales   | Prentice Hall | 84-205-3574-5     | 2002 | Chapters 6-7, 11 and 14 |  |
|   | <a href="http://journalfieldrobotics.org/Home.html">http://journalfieldrobotics.org/Home.html</a>   |               |                   |      |                         |  |
|   | <a href="http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/505622/description">http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/505622/description</a> |               |                   |      |                         |  |
| S. Thrun, W. Burgard, D. Fox  | Probabilistic Robotics  | The MIT Press | 978-0-262-20162-9 | 2005 | Chapters 2 and 7-12     |  |
| R. Siegwart, I.R. Nourbakhsh, D. Scaramuzza   | Introduction to Autonomous Mobile Robots, Second Edition  | The MIT Press | 978-0-262-01535-6 | 2011 |                         |  |