



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Informáticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

103000655 - Robotica

PLAN DE ESTUDIOS

10AN - Master Universitario En Ingenieria Informatica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

| | |
|--|----|
| 1. Datos descriptivos..... | 1 |
| 2. Profesorado..... | 1 |
| 3. Conocimientos previos recomendados..... | 2 |
| 4. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 2 |
| 5. Descripción de la asignatura y temario..... | 3 |
| 6. Cronograma..... | 5 |
| 7. Actividades y criterios de evaluación..... | 7 |
| 8. Recursos didácticos..... | 8 |
| 9. Otra información..... | 10 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|--|---|
| Nombre de la asignatura | 103000655 - Robotica |
| No de créditos | 6 ECTS |
| Carácter | Optativa |
| Curso | Segundo curso |
| Semestre | Tercer semestre |
| Período de impartición | Septiembre-Enero |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 10AN - Master Universitario en Ingeniería Informatica |
| Centro responsable de la titulación | 10 - E.T.S. De Ingenieros Informáticos |
| Curso académico | 2025-26 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|--|-----------------|---------------------------|--|
| Javier De Lope Asiain (Coordinador/a) | 2204 | javier.delope@upm.es | Sin horario. Se determinan en la web del Departamento de Inteligencia Artificial. |

| | | | |
|------------------------|------|--------------------|--|
| Nikolaus Guyon Swoboda | 2205 | nik.swoboda@upm.es | Sin horario. Se determinan en la web del Departamento de Inteligencia Artificial. |
|------------------------|------|--------------------|--|

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Intelligent Systems

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Lenguaje de programación Python

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

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.

CE12 - Capacidad para aplicar métodos matemáticos, estadísticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar aplicaciones, servicios, sistemas inteligentes y sistemas basados en el conocimiento.

CG6 - Capacidad de pensamiento creativo con el objetivo de desarrollar enfoques y métodos nuevos y originales

CG9 - Apreciación de los límites del conocimiento actual y de la aplicación práctica de la tecnología más reciente

4.2. Resultados del aprendizaje

RA143 - Destrezas para construir un sistema de navegación para un robot móvil

RA214 - Desarrollar aplicaciones en el ámbito de la robótica

RA213 - Realizar el análisis de robots manipuladores

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Se estudian los fundamentos de la Robótica, así como su relación con la Ingeniería Informática. Se profundizan en diversos aspectos de la Robótica como disciplina, desarrollando soluciones mediante técnicas disponibles en el estado del arte que pueden estar orientadas tanto a robots industriales como a robots autónomos en las que se priman técnicas avanzadas de Inteligencia Artificial.

La asignatura se plantea en torno a un proyecto en el ámbito de la Robótica que los alumnos desarrollan de forma individual. Durante las primeras semanas del curso se presentan líneas de trabajo en Robótica, tanto industrial como autónoma, que pueden ser objeto de los proyectos. Los alumnos preparan un anteproyecto con la propuesta en la que trabajan en el resto del curso. Los avances se presentan y discuten semanalmente en el aula, y se analizan los posibles problemas que pueden estar surgiendo. Una vez finalizado el desarrollo, los alumnos presentan su trabajo formalmente. El alumno prepara un documento a modo de artículo técnico como resumen del trabajo y de los resultados.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción
2. Robots industriales
 - 2.1. Configuración del espacio del robot
 - 2.2. Tendencias en robótica industrial
3. Robots autónomos
 - 3.1. Embodiment, sensores y actuadores
 - 3.2. Arquitecturas de control de robots
 - 3.3. Construcción de modelos del entorno
4. ROS (Robot Operating System)
 - 4.1. Filosofía y fundamentos
 - 4.2. Herramientas y paquetes comunes

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad tipo 1 | Actividad tipo 2 | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación |
|-----|--|------------------|----------------|--|
| 1 | 1. Introducción Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 2 | 2. Robots industriales Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 3 | 3.1 Embodiment, sensores y actuadores Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 4 | 3.2 Arquitecturas de control de robots Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 5 | 3.3 Localización y creación de mapas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 6 | 4. ROS Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | Anteproyecto TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 30:00 |
| 7 | Seguimiento del proyecto Duración: 03:00 INV: Aprendizaje basado en investigación | | | |
| 8 | Seguimiento del proyecto Duración: 03:00 INV: Aprendizaje basado en investigación | | | |
| 9 | Seguimiento del proyecto Duración: 03:00 INV: Aprendizaje basado en investigación | | | |
| 10 | Seguimiento del proyecto Duración: 03:00 INV: Aprendizaje basado en investigación | | | |
| 11 | Seguimiento del proyecto Duración: 03:00 INV: Aprendizaje basado en investigación | | | |
| 12 | Seguimiento del proyecto Duración: 03:00 INV: Aprendizaje basado en investigación | | | |
| 13 | Seguimiento del proyecto Duración: 03:00 INV: Aprendizaje basado en investigación | | | |

| | | | | |
|----|--|--|--|--|
| 14 | Seguimiento del proyecto Duración: 03:00 INV: Aprendizaje basado en investigación | | | |
| 15 | Seguimiento del proyecto Duración: 03:00 INV: Aprendizaje basado en investigación | | | |
| 16 | | | | Presentaciones PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 30:00 Informe final TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 70:00 |
| 17 | | | | |

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

| Sem. | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|----------------|--|---------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 6 | Anteproyecto | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 30:00 | 10% | 5 / 10 | CG6 CG9 |
| 16 | Presentaciones | PI: Técnica del tipo Presentación Individual | Presencial | 30:00 | 50% | 5 / 10 | CB10 CE12 |
| 16 | Informe final | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 70:00 | 40% | 5 / 10 | CB10 CE12 |

7.1.2. Prueba evaluación global

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|---------------|---|---------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 6 | Anteproyecto | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 30:00 | 10% | 5 / 10 | CG6 CG9 |
| 16 | Informe final | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 70:00 | 40% | 5 / 10 | CB10 CE12 |

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-------------|-----------|------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
|-------------|-----------|------|----------|-----------------|-------------|------------------------|

| | | | | | | |
|--------------------------------|---|------------|--------|-----|--------|----------------------------|
| Informe final (extraordinaria) | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | Presencial | 100:00 | 50% | 5 / 10 | CB10 CG6 CG9 CE12 |
|--------------------------------|---|------------|--------|-----|--------|----------------------------|

7.2. Criterios de evaluación

La evaluación se realiza a través del desarrollo de forma individual de un proyecto en el ámbito de la Robótica. Las líneas para los proyectos se proponen durante las primeras semanas del curso. Los alumnos seleccionan una de estas líneas y proponen un trabajo concreto en un documento de anteproyecto con los objetivos, el estado del arte y un breve descripción de la metodología y herramientas. Durante el desarrollo del proyecto, semanalmente, se presentan y analizan los avances y posibles problemas que pueden estar apareciendo. Se valora tanto la presentación de los avances propios como el comentario crítico de las presentaciones del resto de alumnos. La asistencia a las clases en esta fase es obligatoria. Finalizado el curso, se realiza una presentación final y se entrega un informe a modo artículo técnico. Dado el objetivo tanto de las presentaciones parciales semanales como de la final se entiende que esta parte de la evaluación no es recuperable si se opta por evaluación global o extraordinaria.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | Tipo | Observaciones |
|--|--------------|----------------------------|
| B. Siciliano, L. Sciavicco, L. Villani, G. Oriolo (2009) Robotics. Modelling, Planning and Control. Springer-Verlag, London. | Bibliografía | Texto sobre manipuladores. |
| J.J. Craig (2005) Introduction to Robotics. Mechanics and Control. 3rd Ed. Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ. | Bibliografía | Texto sobre manipuladores. |

| | | |
|---|--------------|---|
| J.G. Zato, J. de Lope (1994) Robótica. Fundamentos, Programación y Aplicaciones. Dept. Publicaciones EUI. | Bibliografía | Texto sobre manipuladores. |
| M.J. Mataric (2007) The Robotics Primer. MIT Press, Cambridge, MA. | Bibliografía | Texto sobre robótica autónoma. |
| R.R. Murphy (2000) Introduction to AI Robotics. MIT Press, Cambridge, MA. | Bibliografía | Texto sobre robótica autónoma. |
| D. Fox, S. Thrun, W. Burgard (2005) Probabilistic Robotics. MIT Press, Cambridge, MA. | Bibliografía | Texto sobre robótica autónoma. |
| J. de Lope (2001) Robots Móviles: Evolución Histórica y Técnicas de Programación. Fundación General de la UPM. | Bibliografía | Texto sobre robótica autónoma. |
| B. Siciliano, O. Khatib (2016) Springer Handbook of Robotics. Springer, Cham. | Bibliografía | Texto sobre robótica industrial y autónoma. |
| Simulador físico de robots CoppeliaSim | Equipamiento | https://www.coppeliarobotics.com/ |
| Departamento de Inteligencia Artificial | Recursos web | http://www.dia.fi.upm.es/ |
| Espacio Moodle de la asignatura | Recursos web | https://moodle.upm.es/ |
| Tutoriales de Python | Recursos web | https://docs.python.org/ |
| Tutoriales Matlab | Recursos web | https://www.mathworks.com/support/learn-with-matlab-tutorials.html |
| Documentación | Recursos web | https://jdllope.github.io/ |
| Repositorio de software | Recursos web | https://github.com/jdllope |

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con el ODS9 (Industria, Innovación e Infraestructuras). Los sistemas robóticos han estado siempre presentes en gran parte de la industria moderna y en la actualidad son fundamentales en muchas de las áreas donde la innovación es un elemento primordial y se establecen como básicos en muchas de las infraestructuras de futuro.

En la asignatura se implementan metodologías docentes innovadoras (<https://innovacioneducativa.upm.es/guias-pdi>) con el fin de motivar y reforzar el aprendizaje por parte del estudiantado. Concretamente, aprendizaje orientado a proyectos y aprendizaje basado en investigación. Los alumnos desarrollan de forma individual de un proyecto en el ámbito de la Robótica para lo cual realizan un estudio previo del estado del arte, preparan un anteproyecto y desarrollan el proyecto. Durante este desarrollo, semanalmente, se presentan y analizan los avances y posibles problemas que pueden estar apareciendo. Finalizado el curso, realizan una presentación final y entregan un informe en formato de congreso.