

Guía docente de la asignatura

Robótica Móvil (MC3/56/1/7)Fecha de aprobación por la Comisión
Académica: 20/07/2023**Máster**

Máster Universitario en Electrónica Industrial

MÓDULO

Sistemas Mecatrónicos

RAMA

Ingeniería y Arquitectura

**CENTRO RESPONSABLE
DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

Semestre

Primero

Créditos

4

Tipo

Obligatorio

**Tipo de
enseñanza**

Presencial

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Se recomienda conocimientos de programación en C y MATLAB

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

Robótica móvil: concepto, clasificación, campos de aplicación, niveles de complejidad y grados de autonomía. Cinemática de robots móviles. Sistemas de propulsión y locomoción. Sistemas de posicionamiento. Unidades de medición inercial. Sistemas de percepción: sensores para robots móviles. Sensores inteligentes. Movimiento guiado por visión. Sistemas de almacenamiento y gestión de energía. Planificación de trayectorias y navegación en robots móviles autónomos. Sistemas electrónicos de control. Controladores específicos para desplazamiento en 2D y 3D en robots móviles. Control clásico y bioinspirado. Neuro-robótica. Robots móviles cooperativos. Modelado, simulación y programación de robots móviles.

COMPETENCIAS**COMPETENCIAS BÁSICAS**

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de



investigación.

- 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.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - 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.
- 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.

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la electrónica industrial.
- CG03 - Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE02 - Capacidad para diseñar y desarrollar sistemas robóticos, mecatrónicos y vehículos no tripulados.
- CE04 - Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Electrónica Industrial, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de las diferentes tareas.
- CT04 - Capacidad de trabajar en equipos interdisciplinares para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El alumno sabrá/comprenderá:

- Los sistemas robóticos móviles en distintos niveles de abstracción y modalidades de control, dirigido o autónomo.
- Las tecnologías y dispositivos para posicionamiento e interacción con el entorno, sistemas electrónicos de control, alternativas de propulsión y locomoción, programación y aplicaciones de los robots móviles.

El alumno será capaz de:



- Modelar y simular robots móviles.
- Programar robots móviles básicos.
- Planificar el diseño de robots móviles para aplicaciones específicas.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

- Tema 1. Introducción a la robótica móvil. Grados de autonomía .
- Tema 2. Cinemática de robots móviles.
- Tema 3. Sistemas de percepción en robots móviles.
- Tema 4. Localización y mapeo en robótica móvil.
- Tema 5. Planificación de trayectorias y navegación.
- Tema 6. Control bioinspirado: Neuro-robótica.

PRÁCTICO

Seminarios/Talleres:

- Herramientas de desarrollo de robots móviles.
- Proyectos de robots móviles: casos prácticos.

Prácticas de laboratorio:

Práctica 1. Simulación de robots móviles: modelado del robot y del entorno.

Práctica 2. Simulación de robots móviles: dinámica del robot.

Práctica 3. Robot móvil de tracción diferencial. Configuración del sistema de percepción.

Práctica 4. Programación de comportamientos de un robot con tracción diferencial.

Práctica 5. Planificación de movimiento de un robot con tracción diferencial.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Roland Siegwart, Illah Reza Nourbakhsh and Davide Scaramuzza, "Introduction to Autonomous Mobile Robots", Second Edition, MIT Press
- Tzafestas, S.G., "Introduction to mobile robot control". Elsevier.
- B. Siciliano, O. Khatib (editors), Springer "Handbook of Robotics", Second Edition, SpringerVerlag.
- A. Kelly. Mobile Robotics: Mathematics, Models, and Methods. Cambridge University Press.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA



- Open access books on mobile robotics (<http://www.intechopen.com/>)
- Fundamentos de Robótica 2ª Edición. Antonio Barrientos, Luis Felipe Peñin, Carlos Balaguer, Rafael Aracil. McGraw-Hill
- Robótica. Jonh J. Craig. 3ª Edición. Prentice-Hall.
- S. Thrun, W. Burgard, D. Fox. Probabilistic Robotics. MIT Press.
- Latest open access publications in neurorobotics from Human Brain Project neurobotic platform (<http://www.neurobotics.net/publications.html>).
- Principles of Neural Science, 4 edition, 2000. McGraw-Hill (Chapter Cerebellum)
- F. Naveros, N. R. Luque , E. Ros and A. Arleo "VOR Adaptation on a Humanoid iCub Robot using a Spiking Cerebellar Model.", IEEE T Cybernetics, (in press), 2019.
- N. R. Luque, J.A. Garrido, F. Naveros, R.R.Carrillo, E. D Angelo and E. Ros. "Distributed Cerebellar Motor Learning; a Spike-Timing-Dependent Plasticity Model", Frontiers in Computational Neuroscience, 2016.
- N. R. Luque, R.R. Carrillo, F. Naveros, J.A. Garrido, M.J. Sáez-Lara. " Integrated neural and robotic simulations. Simulation of cerebellar neurobiological substrate for an object-oriented dynamic model abstraction process", Robotics and Autonomous Systems, 2014.

ENLACES RECOMENDADOS

- gritslab.gatech.edu
- www.autonomousrobotslab.com
- Plataforma docente (material de la asignatura, organización de los grupos de prácticas, planificación y tutorías, convocatorias de exámenes y entregas a los profesores): swad.ugr.es

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD03 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 Prácticas de laboratorio o clínicas
- MD05 Seminarios
- MD06 Ejercicios de simulación

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

La Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

La EVALUACIÓN CONTINUA se realizará mediante los siguientes instrumentos:

- Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso.
- Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo).
- Pruebas escritas.



La calificación final responderá al siguiente baremo:

Instrumento evaluación	Ponderación	Puntuación mínima
Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso	10%	0,5
Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc.	40%	2,0
Pruebas escritas	50%	2,5
Calificación final	100%	5,0

Para la evaluación continua la asistencia a las prácticas, clases de teoría y seminarios de la asignatura es obligatoria, con un mínimo de asistencia del 80%. Siendo igualmente obligatoria la participación en todas las pruebas de evaluación.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

La Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo.

La prueba de evaluación consistirá en:

- Examen escrito de teoría
- Examen de prácticas.

Y será evaluada de acuerdo con el siguiente baremo:

Instrumento evaluación	Ponderación	Puntuación mínima
Examen escrito de teoría	60%	3,0
Examen de prácticas	40%	2,0
Calificación final	100%	5,0

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

La Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.



En la EVALUACIÓN ÚNICA FINAL se aplicarán los mismos instrumentos y baremo descritos para la CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Además de los medios telemáticos de la UGR, en la signatura se utilizará la plataforma docente SWAD: swad.ugr.es

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad) (<https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad>).

