



Guía docente de la asignatura

Robótica Industrial (Especialidad Computación y Sistemas Inteligentes) (29611AC)

Fecha de aprobación: 28/06/2024

Grado	Grado en Ingeniería Informática	Rama	Ingeniería y Arquitectura				
Módulo	Complementos de Computación y Sistemas Inteligentes	Materia	Complementos de Sistemas Inteligentes				
Curso	4 ^o	Semestre	2 ^o	Créditos	6	Tipo	Optativa

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

No es necesario haber aprobado asignaturas, materias o módulos previos como requisito indispensable para cursar este módulo. No obstante, se recomienda la superación de los contenidos y adquisición de competencias de las materias de formación básica y de la rama.

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

- Cinemática y dinámica de manipuladores
- Diseño y control de trayectorias
- Programación de manipuladores
- Subsistemas de visión e interacción con el entorno

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería en informática que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
- CG02 - Capacidad para dirigir las actividades objeto de los proyectos del ámbito de la informática de acuerdo con los conocimientos adquiridos.
- CG03 - Capacidad para diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, ergonomía, usabilidad y seguridad de los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, así como de la información que gestionan.
- CG04 - Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
- CG05 - Capacidad para concebir, desarrollar y mantener sistemas, servicios y



aplicaciones informáticas empleando los métodos de la ingeniería del software como instrumento para el aseguramiento de su calidad.

- CG06 - Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes.
- CG07 - Capacidad para conocer, comprender y aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática y manejar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- CG08 - Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- CG09 - Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.
- CG10 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos de informática.
- CG11 - Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico en Informática.
- CG12 - Conocimiento y aplicación de elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como la legislación, regulación y normalización en el ámbito de los proyectos informáticos, de acuerdo con los conocimientos adquiridos.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la Información.
- CT02 - Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles) así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista.
- CT03 - Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.
- CT04 - Capacidad de comunicación en lengua extranjera, particularmente en inglés.
- CT05 - Capacidad de trabajo en equipo, usando competencias demostrables mediante la elaboración y defensa de argumentos.
- CT06 - Motivación por la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional.
- CT07 - Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.
- CT08 - Capacidad para proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Obtener una visión general de la manipulación mecánica de los brazos robóticos industriales.
- Conocer los elementos y componentes de los brazos robóticos articulados.
- Conocer los fundamentos de la cinemática y dinámica de manipuladores.
- Conocimiento de métodos para resolver el modelo cinemático inverso y directo de robots articulados.



- Comprensión de las metodologías de planificación de trayectorias para abordar el control cinemática.
- Comprender los principios básicos de los métodos y técnicas involucradas generación de movimiento.
- Comprensión de las técnicas de control de brazos robóticos articulados.
- Conocimiento de los elementos de control en robótica.
- Capacidad para analizar e implementar controladores dinámicos para el control de movimiento y fuerza de robots manipuladores.
- Conocimiento de principios básicos de los interfaces y lenguajes de programación en robótica.
- Capacidad para seleccionar manipuladores en aplicaciones de acuerdo a su naturaleza.
- Capacidad para desarrollar software para generación y control de trayectorias del robot.
- Capacidad para programar operaciones complejas en las que el robot interactúe con su entorno.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

1. Introducción a la robótica industrial.
2. Conceptos generales.
3. Localización espacial y transformaciones.
4. Cinemática de manipuladores.
5. Generación de trayectorias.
6. Dinámica de manipuladores.
7. Sistemas de control.
8. Programación y simulación de robots.

PRÁCTICO

SEMINARIOS:

- S1: Introducción a la programación con Python.
- S2: Software de simulación de robots.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

- P1: Posición y orientación espacial.
- P2: Análisis cinemático de un robot.
- P3: Generación de trayectorias.
- P4: Programación del robot didáctico Scorbot ER 4u/V+.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- A. Barrientos, L.I. Peñin, C. Balaguer y R. Aracil. "Fundamentos de Robótica". McGraw Hill, 1997.
- J. Craig. "Robótica". Pearson Educación, 2006
- P. Corke. "Robotics, vision and control". Berlin: Springer, 2013

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA



- K. M. Lynch, y F. C. Park, F. C. "Modern robotics". Cambridge University Press, 2017.
- B. Siciliano, O. Khatib y T. Kröger,(Eds.). "Springer handbook of robotics". Berlin: springer, 2008.
- A. Ollero. "Robótica. Manipuladores y robots móviles". Marcombo-Boixareu editores. 2001.
- J. Craig. "Introduction to Robotics. Mechanics and Control". Addison Wesley, 2003.
- F. Torres, J. Pomares, P. Gil, S.T. Puente y. R. Aracil "Robots y Sistemas Sensoriales". Prentice Hall. 2005.
- K.S. Fu, R.C. González y C.S.G. Lee. "Robótica, Control, Detección, Visión e Inteligencia". McGraw-Hill Interamericana, 1994.

ENLACES RECOMENDADOS

- Robotics toolbox para Python: <https://petercorke.github.io/robotics-toolbox-python/index.html>
- API en Python del simulador RoboDK: <https://robodk.com/doc/en/PythonAPI/index.html>
- Simulador de robots Gazebo: <https://gazebosim.org>
- Web personal de Peter Corke, autor del libro "Robotics, vision an control" (contiene material, ejemplos, etc): <https://petercorke.com/>
- Tutoriales del software ABB RobotStudio: <https://new.abb.com/products/robotics/es/robotstudio/tutoriales>

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección Magistral (Clases Teóricas-Expositivas)
- MD02 - Actividades Prácticas (Resolución de Problemas, Resolución de Casos Prácticos, Desarrollo de Proyectos, Prácticas en Laboratorio, Taller de Programación, Aula de Informática, Prácticas de Campo).
- MD03 - Seminarios (Debates, Demos, Exposición de Trabajos Tutelados, Conferencias, Visitas Guiadas, Monografías).
- MD04 - Actividades no presenciales Individuales.
- MD05 - Actividades no presenciales Grupales.
- MD06 - Tutorías Académicas.

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

EVALUACIÓN ORDINARIA

Se utilizará un sistema de evaluación continua diversificado que permita poner de manifiesto los diferentes conocimientos y capacidades adquiridos por el alumnado al cursar la asignatura. Concretamente se evaluarán los siguientes apartados (con la ponderación indicada):

- **Contenidos teóricos** (50%). Para la evaluación de los contenidos teóricos, los alumnos deberán elegir entre:
 - Evaluación mediante pruebas parciales. La evaluación se realizará mediante exámenes parciales con contenidos teórico-prácticos. Estas pruebas se realizarán los días fijados, que serán avisados con suficiente antelación, siempre durante el periodo docente del curso y dentro del horario asignado a esta asignatura. Para



poder optar por esta opción, los alumnos deberán hacer un seguimiento activo de la asignatura, lo que implica asistir regularmente a clase y participar en las mismas.

- Evaluación mediante examen final. La evaluación se realizará mediante un examen escrito que podrá contener preguntas tipo test, preguntas de desarrollo y problemas. Los contenidos evaluados en esta prueba serán la totalidad de los contenidos de la asignatura y se llevará a cabo en el periodo de evaluación, una vez concluido el periodo docente.
- **Prácticas (30%).** Se evaluarán mediante entrevistas, el código presentado y/o cuestionarios.
- **Trabajo práctico (20%).** Se realizará un trabajo práctico usando un software de simulación de robots sobre una temática a acordar entre el alumno y el profesor a principio del curso. La evaluación del trabajo se realizará mediante defensa ante el profesor en un día fijado de antemano.

La calificación global de la asignatura corresponderá a la suma ponderada de las calificaciones correspondientes a las tres partes arriba indicadas. Para aprobar la asignatura será necesario aprobar tanto la parte teórica como la parte práctica, esto es, obtener una calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10 en cada parte.

Régimen de asistencia: Se requiere la asistencia a, al menos, el 70% de las sesiones programadas de seminarios y prácticas. En caso de incumplimiento se calificará con 0 puntos la parte correspondiente.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

La Evaluación extraordinaria estará formada por los siguientes apartados (con la ponderación indicada):

- **Examen final extraordinario (50%)** de cuestiones teórico-prácticas.
- **Parte práctica (50%).** En caso de estar aprobada en la convocatoria ordinaria, se mantendrá la calificación correspondiente salvo que el alumno lo manifieste de otra manera. En caso contrario, esta parte se evaluará mediante un examen de prácticas y otros contenidos de carácter práctico desarrollados en la asignatura.

Para aprobar la asignatura será necesario aprobar tanto la parte teórica como la parte práctica de la asignatura.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Para los estudiantes que se acojan a la evaluación única final, la normativa de la Universidad de Granada específica que esta modalidad de evaluación estará formada por “cuantas pruebas sean necesarias para acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en la Guía Docente de la asignatura.”

De acuerdo con lo anterior, la evaluación única constará de las siguientes pruebas (con la ponderación indicada):

1. **Contenidos teóricos (50%):** examen de cuestiones teórico-prácticas. La calificación de esta parte deberá ser igual o superior a 4 puntos sobre 10 para superar la asignatura.
2. **Parte práctica (50%):** examen de prácticas y otros contenidos de carácter práctico desarrollados en la asignatura.

Para aprobar la asignatura será necesario aprobar tanto la parte teórica como la parte práctica de la asignatura.





INFORMACIÓN ADICIONAL

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).

