
 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003	 SIGUD <small>Sistema Integrado de Gestión</small>
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01	
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023	

FACULTAD:	Tecnológica		
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial		CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: ROBÓTICA

Código del espacio académico:	24908	Número de créditos académicos:			2
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra		

NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Obligatorio Básico	x	Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco		Electivo Extrínseco	
--------------------	---	----------------------------	--	---------------------	--	---------------------	--

CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros:		Cuál: _____
---------	--	----------	--	------------------	---	--------	--	-------------

MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros:		Cuál: _____
------------	---	-------------------------------------	--	---------	--	--------	--	-------------

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS

El estudiante debe tener conocimientos básicos de física (cinemática, dinámica), álgebra lineal, programación (Python o C++), fundamentos de electrónica y sistemas de control. Es deseable que haya cursado asignaturas como Sistemas Dinámicos, Control I y Modelado de Sistemas.

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

La robótica es una tecnología transversal en el marco de la Industria 4.0, con aplicaciones en manufactura avanzada, logística, servicios, agricultura, medicina y ciudades inteligentes. El desarrollo de robots inteligentes, móviles y colaborativos requiere del dominio de la cinemática, dinámica, percepción, planeación, control y programación, en entornos tanto simulados como reales. Esta asignatura brinda al estudiante las bases fundamentales y modernas de la robótica, integrando metodologías de diseño, herramientas de simulación como ROS y Gazebo, controladores PID adaptativos, sistemas embebidos, lenguajes de programación y estándares internacionales para entornos industriales conectados y seguros.

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

Objetivo General:

Formar al estudiante en los fundamentos teóricos, computacionales y prácticos necesarios para el análisis, diseño, simulación e implementación de sistemas robóticos modernos en contextos industriales y académicos, compatibles con entornos ciberfísicos.

Objetivos Específicos:

Comprender el marco conceptual y evolución de la robótica y sus aplicaciones actuales.
 Modelar y analizar sistemas robóticos desde la perspectiva de la cinemática y dinámica.
 Implementar técnicas de programación y control en manipuladores y robots móviles.
 Integrar sensores y actuadores en plataformas robóticas.
 Simular trayectorias y comportamientos robóticos en entornos virtuales.
 Conocer estándares, frameworks y herramientas propias de la robótica en la Industria 4.0.

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO

Propósitos de formación:

Desarrollar competencias para enfrentar retos de automatización mediante el diseño de soluciones robóticas reales.
Fomentar el pensamiento computacional y lógico aplicado a la manipulación y movilidad robótica.
Promover la integración de tecnologías emergentes y el cumplimiento de normativas internacionales.

Resultados de aprendizaje esperados:

Clasifica e interpreta arquitecturas robóticas y aplicaciones en entornos industriales y colaborativos.
Modela cinemáticamente y dinámicamente manipuladores y robots móviles.
Integra sensores y actuadores en un sistema robótico funcional.
Programa trayectorias y comportamientos usando lenguajes como Python/ROS.
Simula y analiza robots en plataformas virtuales como Gazebo, Webots o CoppeliaSim.
Documenta, evalúa y presenta proyectos robóticos con base en estándares técnicos (IEEE 1872, ISA-95).

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS

1. Introducción a la robótica (1 semana)
Historia, evolución y tendencias
Clasificación de robots: manipuladores, móviles, colaborativos
Aplicaciones actuales y futuras en la Industria 4.0

2. Componentes de un robot (1 semana)
Arquitectura de robots
Mecanismos, estructuras y grados de libertad
Sensores: proximidad, fuerza, visión
Actuadores: servos, motores DC/AC, neumáticos

3. Modelado matemático (2 semanas)
Espacios de trabajo: cartesiano y articular
Transformaciones homogéneas
Cinemática directa e inversa
Velocidades articulares y del efector final

4. Dinámica y control de robots (2 semanas)
Ecuaciones de Newton-Euler y Lagrange
Planificación de trayectorias
Controladores PID, adaptativos y robustos
Introducción a ROS-Control y simuladores

5. Sistemas sensoriales e integración (2 semanas)
Fusión sensorial y percepción del entorno
Reconocimiento y mapeo
ROS y uso de sensores (LIDAR, IMU, cámaras)

6. Programación de robots (4 semanas)
Introducción a ROS y Gazebo
Programación en Python y C++
Control de manipuladores y móviles
Planificación de movimiento y navegación
Interfaces humano-robot (HRI)
Niveles de programación y sistemas embebidos

7. Aplicaciones robóticas en la Industria 4.0 (2 semanas)
Robótica colaborativa (cobots)
Robots autónomos móviles (AMR)
Logística y manufactura inteligente
Estándares IEEE 1872, ROS 2, ISA-95, ISA-112
Ciberseguridad en sistemas robóticos (ISA-99)

VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE

Se aplicará la metodología de aprendizaje basado en proyectos (ApP), combinando teoría con sesiones prácticas, retos de diseño y simulación. Se usará aprendizaje activo, trabajo colaborativo y desarrollo de soluciones reales o simuladas en plataformas de código abierto. El curso se apoya en la exploración, el uso de laboratorios físicos y virtuales, y la documentación técnica estructurada según estándares IEEE y ROS.

VIII. EVALUACIÓN

De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica.

Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico.

- Primer corte (hasta la semana 8) à 35%
- Segundo corte (hasta la semana 16) à 35%
- Proyecto final (hasta la semana 18) à 30%

En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.

IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS

Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales.

En cuanto al trabajo práctico, se utilizarán aulas de laboratorio equipadas con fuentes de voltaje DC, generadores de señales, osciloscopios, multímetros y otros instrumentos de medición. Adicionalmente se cuenta computadores con Ubuntu/Linux y ROS instalado, simuladores (Gazebo, Webots, V-REP (CoppeliaSim)), kits robóticos: Tinkercat, TurtleBot, brazo DOBOT o equivalente, sensores (ultrasónicos, IMU, cámara, LIDAR), software libre: Python, C++, RViz, ROS-Control, MoveIt, referencias IEEE y bibliografía técnica actualizada.

Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto

X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO

Se recomienda visita a centros de automatización industrial, plantas con robótica colaborativa o institutos de investigación en robótica, donde los estudiantes puedan interactuar con soluciones reales y conocer el estado del arte en entornos productivos.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Craig, J. Introduction to Robotics: Mechanics and Control. Addison-Wesley
Siciliano, B., Sciavicco, L., Villani, L., Oriolo, G. Robotics: Modelling, Planning and Control. Springer
Quigley, M. et al. Programming Robots with ROS. O'Reilly
McComb, G. Robot Builder's Bonanza. McGraw-Hill
Torres, F. Robots y Sistemas Sensoriales. Prentice Hall
IEEE 1872. Standard Ontologies for Robotics and Automation
ISA-95, ISA-99, ISA-112 standards

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS

Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	