

 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: INTRODUCCIÓN AL CONTROL DE LOS SISTEMAS ROBÓTICOS						
Código del espacio académico:	11215	Número de créditos académicos:				3
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	5
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			
NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:						
Obligatorio Básico		Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco	x	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 haber cursado asignaturas relacionadas con electrónica básica, programación, física del movimiento y fundamentos de automatización o sistemas de control. Es recomendable experiencia previa en plataformas como Arduino, ESP32 o Raspberry Pi, así como conocimientos básicos en álgebra lineal y trigonometría.						
III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO						
La robótica moderna es un campo interdisciplinario que articula electrónica, programación, mecánica, sensores y control inteligente. Actualmente, los sistemas robóticos están presentes en la industria 4.0, ciudades inteligentes, servicios de salud, logística automatizada, agricultura de precisión, educación STEAM y muchas otras aplicaciones. Esta asignatura busca que el estudiante comprenda los principios de funcionamiento, representación, control y programación de sistemas robóticos, con un enfoque práctico, ético y socialmente comprometido, integrando además las tecnologías actuales de sensado, planificación y control autónomo.						
IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)						
Objetivo General: Analizar y comprender el funcionamiento, modelado y control de sistemas robóticos móviles y articulados, aplicando conceptos de cinemática, dinámica, percepción, navegación y algoritmos de decisión.						
Objetivos Específicos: Reconocer la historia, evolución y aplicaciones de la robótica. Modelar la cinemática directa e inversa de robots móviles y manipuladores básicos. Programar robots móviles con algoritmos de navegación en entornos con obstáculos. Aplicar principios de control para el seguimiento de trayectorias. Desarrollar un proyecto de robótica móvil que resuelva un reto contextualizado.						
V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO						

<p>Propósitos de Formación:</p> <p>Formar tecnólogos con capacidades para diseñar, controlar y programar soluciones robóticas funcionales.</p> <p>Promover habilidades de abstracción, resolución de problemas, trabajo colaborativo e innovación.</p> <p>Integrar herramientas digitales, sensores y algoritmos en plataformas robóticas móviles.</p> <p>Resultados de Aprendizaje:</p> <p>Describe el funcionamiento de diferentes tipos de robots y sus campos de aplicación.</p> <p>Modela la cinemática de plataformas móviles y manipuladores de dos o tres grados de libertad.</p> <p>Implementa algoritmos de navegación, seguimiento y evasión de obstáculos en entornos simulados o reales.</p> <p>Integra sensores, actuadores y microcontroladores en plataformas robóticas.</p> <p>Presenta soluciones robóticas funcionales y éticamente responsables mediante un proyecto aplicado.</p>
<p>VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS</p> <p>1. Introducción a la robótica y clasificación de robots (1 semana)</p> <p>Historia y evolución</p> <p>Tipos de robots: industriales, móviles, colaborativos, bioinspirados</p> <p>Componentes básicos: sensores, actuadores, controladores, interfaces</p> <p>2. Robots articulados y manipuladores básicos (3 semanas)</p> <p>Cinemática directa e inversa</p> <p>Espacio de trabajo y grados de libertad</p> <p>Configuración articular y cartesiana</p> <p>Simulación con herramientas como RoboAnalyzer o MATLAB Robotics Toolbox</p> <p>3. Robots móviles y plataformas diferenciales (4 semanas)</p> <p>Cinemática de robots de tracción diferencial</p> <p>Localización y mapeo básico</p> <p>Técnicas de navegación: vector campo, potenciales, A*, SLAM</p> <p>Práctica con robots tipo TurtleBot, mBot, o plataformas Arduino/ESP32</p> <p>4. Control de movimiento y planificación de trayectorias (3 semanas)</p> <p>Algoritmos de seguimiento (PID, LQR básico)</p> <p>Planeación de trayectorias con curvas Bézier, spline</p> <p>Control basado en comportamiento y lógica difusa (introductorio)</p> <p>Seguimiento de líneas, evitación de obstáculos</p> <p>5. Percepción y sensado en robótica (2 semanas)</p> <p>Sensores ultrasónicos, infrarrojos, LDR, encoders, IMU</p> <p>Introducción a visión artificial y procesamiento de imágenes con OpenCV</p> <p>Representación de mapas y detección de objetos</p> <p>6. Proyecto final integrador en robótica móvil (continuo)</p> <p>Propuesta de solución a un reto real (vigilancia, guía, logística, seguimiento, limpieza, etc.)</p> <p>Diseño, construcción y programación del robot</p> <p>Simulación o validación funcional con documentación técnica</p>
<p>VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE</p> <p>La asignatura se desarrollará bajo la metodología de aprendizaje basado en proyectos (ABP). Se alternarán sesiones teóricas breves con talleres prácticos, simulaciones, construcción de robots móviles y análisis de casos reales. Se utilizarán entornos de programación gráfica (Blockly, Scratch para Arduino), programación textual en Python y C++, así como plataformas virtuales de simulación como Tinkercad, Webots, o CoppeliaSim. Se incentivará el trabajo colaborativo, la creatividad y el pensamiento crítico.</p>
<p>VIII. EVALUACIÓN</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Primer corte (hasta la semana 8) à 35%</p> <p>Segundo corte (hasta la semana 16) à 35%</p> <p>Proyecto final (hasta la semana 18) à 30%</p> <p>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.</p>

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, software (Arduino IDE, Python, OpenCV, CoppeliaSim, Tinkercad, Blockly, MIT App Inventor), textos base, hojas de datos, artículos técnicos, manuales técnicos, datasheets y bibliotecas digitales.

En cuanto al trabajo práctico, se utilizarán aulas de laboratorio equipados con fuentes regulables, osciloscopio, tarjetas de disparo, disipadores, placas de potencia, kits de robótica móvil (TurtleBot, Arduino, ESP32, sensores), servomotores, motores DC, ruedas, chasis, placas de expansión, etc. Asimismo, se recomienda el uso de software de simulación con licencia o de acceso abierto.

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 podrán desarrollar visitas a laboratorios de robótica, empresas de automatización, universidades o instituciones con desarrollo en robótica aplicada. Se incentivará la participación en ferias de ciencia, competencias de robótica estudiantil, hackáthones y eventos STEAM.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Craig, J. J. Introduction to Robotics: Mechanics and Control. Prentice Hall
Choset, H. Principles of Robot Motion. MIT Press
Siegwart, R. & Nourbakhsh, I. Introduction to Autonomous Mobile Robots. MIT Press
Dudek, G. & Jenkin, M. Computational Principles of Mobile Robotics. Cambridge University Press
CoppeliaSim Documentation: [<https://www.coppeliarobotics.com>]
Python Robotics Project: [<https://github.com/AtsushiSakai/PythonRobotics>]

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS

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