

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

<b>FACULTAD:</b>	Tecnológica					
<b>PROYECTO CURRICULAR:</b>	Tecnología en Electrónica Industrial				<b>CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:</b>	

<b>I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO</b>						
<b>NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: ROBÓTICA MÓVIL III</b>						
Código del espacio académico:	7325	Número de créditos académicos:				2
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	2
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			
<b>NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:</b>						
Obligatorio Básico		Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco	x	Electivo Extrínseco
<b>CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:</b>						
Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros: _____ Cuál: _____
<b>MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:</b>						
Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros: _____ Cuál: _____
<b>II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS</b>						
<p>Para un adecuado desempeño en la asignatura Robótica Móvil III, se recomienda que el estudiante haya cursado y aprobado asignaturas como Robótica Móvil I y II, así como fundamentos en control automático, programación orientada a objetos, estructuras de datos, sistemas embebidos y electrónica digital. También es fundamental poseer competencias básicas en el uso de simuladores, software de diseño, y conocimientos previos sobre plataformas robóticas (preferiblemente LEGO Mindstorms u otras similares). Se espera que los estudiantes tengan habilidades en el trabajo colaborativo y pensamiento lógico-matemático.</p>						
<b>III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO</b>						
<p>La robótica móvil representa un campo esencial en la automatización avanzada y la ingeniería moderna. Esta asignatura profundiza en la planificación de movimientos, navegación autónoma, toma de decisiones, robótica basada en comportamientos y paradigmas híbridos. Dado el creciente uso de robots móviles en entornos industriales, logísticos, agrícolas y de servicios, esta formación permite al estudiante no solo abordar estos retos, sino también proponer soluciones innovadoras que respondan a las exigencias de la transformación digital y la Industria 4.0. La asignatura contribuye de manera directa al fortalecimiento de la investigación aplicada y el desarrollo de soluciones tecnológicas con impacto social y ambiental.</p>						
<b>IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)</b>						
<p><b>Objetivo General:</b></p> <p>Analizar e implementar métodos avanzados de planificación de movimiento, navegación y toma de decisiones para sistemas robóticos móviles autónomos mediante paradigmas jerárquico, reactivo, híbrido y cooperativo.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <p>Estudiar la evolución histórica de la robótica móvil y sus aplicaciones industriales.          Comprender los principales algoritmos de planificación y navegación autónoma.          Implementar arquitecturas reactivas, deliberativas e híbridas en robots móviles.          Estudiar y aplicar conceptos de robótica colectiva, navegación probabilística y sistemas multiagentes.          Desarrollar habilidades prácticas mediante la programación y prueba de robots físicos.</p>						
<b>V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO</b>						

<p><b>Propósitos de Formación:</b></p> <p>Integrar los conceptos de planificación y navegación autónoma con tecnologías emergentes de la Industria 4.0.  Fomentar la innovación y la investigación aplicada mediante proyectos de robótica móvil.  Desarrollar habilidades en el diseño y evaluación de arquitecturas de control autónomo.  Potenciar el trabajo colaborativo, la ética profesional y la responsabilidad social en la aplicación de sistemas robóticos.</p> <p><b>Resultados de Aprendizaje:</b></p> <p>Resuelve problemas complejos de navegación autónoma y control robótico aplicando métodos matemáticos y computacionales.  Diseña e implementa soluciones de hardware y software en sistemas robóticos móviles.  Ejecuta proyectos de desarrollo tecnológico en robótica con enfoque interdisciplinario.  Integra sensores, actuadores y algoritmos de control en sistemas móviles cooperativos.  Aplica estrategias de mejora continua para optimizar la eficiencia de los sistemas móviles.  Lidera equipos en la ejecución de proyectos robóticos, promoviendo la colaboración y la toma de decisiones fundamentadas.</p>
<b>VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS</b>
<p><b>1. Fundamentos y paradigmas de la robótica móvil (3 semanas)</b>  Historia, aplicaciones y evolución de los robots móviles en entornos industriales y académicos.  Paradigmas de control: jerárquico, reactivo, deliberativo e híbrido.  Introducción a la autonomía robótica y los niveles de decisión.</p> <p><b>2. Control reactivo y comportamientos inteligentes (3 semanas)</b>  Fundamentos biológicos del paradigma reactivo: comportamiento animal, percepción y acción.  Arquitecturas reactivas: subsunción, coordinación de comportamientos y campos de potencial.  Vehículos de Braitenberg: implementación de respuestas conductuales simples.</p> <p><b>3. Planificación, navegación y percepción del entorno (3 semanas)</b>  Técnicas de planificación de trayectorias (path planning): búsqueda de caminos, algoritmos A*, D*, y wavefront.  Estrategias de navegación autónoma: odometría, mapas de ocupación, SLAM básico.  Integración de sensores para percepción del entorno: ultrasónicos, infrarrojos, visión, encoders.</p> <p><b>4. Robótica cooperativa y sistemas multiagente (3 semanas)</b>  Fundamentos de robótica colectiva: cooperación, coordinación y comunicación entre robots.  Diferencias entre sistemas multiagente y multirobot.  Comportamientos sociales emergentes: metas compartidas, sincronización y resolución de conflictos.</p> <p><b>5. Proyecto integrador y divulgación científica (4 semanas)</b>  Diseño e implementación de un sistema robótico móvil autónomo.  Estructuración y redacción de artículos técnicos (Visión Electrónica / IEEE).  Sustentación y validación de resultados a través de prototipos y presentación final.</p>
<b>VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE</b>
<p>La asignatura se desarrolla bajo el modelo de aprendizaje activo centrado en el estudiante. El docente actúa como guía y facilitador, promoviendo un entorno de exploración, simulación, desarrollo de proyectos y análisis crítico. Se emplearán plataformas virtuales, herramientas de simulación, prácticas de laboratorio y estudio de casos. Se promoverá la lectura crítica, análisis de artículos científicos, consulta de bibliografía técnica y la cultura de publicación.</p>
<b>VIII. EVALUACIÓN</b>
<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%  Segundo corte (hasta la semana 16) à 35%  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>
<b>IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS</b>

**Teóricos:** Plataforma Moodle, artículos científicos, bibliografía especializada, clases magistrales.

**Prácticos:**

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 con laboratorio de robótica (LEGO Mindstorms, sensores, actuadores), software de simulación (Webots, V-REP o similar), herramientas de programación (Python, NXC).

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 promoverá la participación en ferias tecnológicas, seminarios o competencias internas y externas de robótica, como forma de validar los proyectos desarrollados. Se fomentarán actividades con el grupo de investigación ROMA para fortalecer el vínculo con el entorno investigativo.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Murphy, R. An Introduction to AI Robotics. MIT Press.

Arkin, R. Behavior-Based Robotics. MIT Press.

Dudek, G. Computational Principles of Mobile Robotics. Cambridge University Press.

Thrun, S., Burgard, W., Fox, D. Probabilistic Robotics. MIT Press.

Everett, H. R. Sensors for Mobile Robots. A.K. Peters.

Baum, D. Extreme Mindstorms.

Wilcher, D. Lego Mindstorms Mechatronics.

Griffin, T. The Art of LEGO Mindstorms NXT-G Programming.

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS

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