

| | | | | | | |
|---|--|--|------------------------------------|--|---|--|
|  UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS | FORMATO DE SYLLABUS | | Código: AA-FR-003 | |  Sistema Integrado de Gestión | |
| | 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: CONTROL INTELIGENTE | | | | | | |
| Código del espacio académico: | 7316 | Número de créditos académicos: | | | 2 | |
| Distribución horas de trabajo: | HTD | 2 | HTC | 2 | HTA | 2 |
| 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 tener conocimientos previos en sistemas de control clásico y moderno, álgebra lineal, programación, fundamentos de inteligencia artificial, modelado matemático de sistemas dinámicos, y manejo básico de simuladores como MATLAB/Simulink o Python. Es deseable experiencia en instrumentación, automatización y estructuras de control en entornos industriales. | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO | | | | | | |
| El desarrollo de sistemas de control inteligentes es esencial en la era de la Industria 4.0, donde la toma de decisiones adaptativa y autónoma es una necesidad en entornos complejos, dinámicos y distribuidos. Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero de control competencias para diseñar soluciones basadas en redes neuronales, lógica difusa, algoritmos evolutivos y computación bioinspirada, integrando marcos normativos como ISA-95, ISA-99 e ISA/IEC 62443 para garantizar la interoperabilidad, trazabilidad y seguridad de los sistemas automatizados. | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS) | | | | | | |
| Objetivo General: Diseñar, simular e implementar sistemas inteligentes de control para aplicaciones en automatización industrial, integrando metodologías bioinspiradas y estándares de ciberseguridad y arquitectura industrial. | | | | | | |
| Objetivos Específicos: Comprender los principios de control inteligente y su relación con la inteligencia artificial. Analizar e implementar controladores difusos, redes neuronales artificiales y algoritmos genéticos. Comparar enfoques clásicos y bioinspirados para resolver problemas de control. Aplicar estructuras de control inteligente bajo entornos industriales simulados o reales. Integrar estándares ISA como parte del diseño seguro y escalable de sistemas automatizados. | | | | | | |

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

| |
|--|
| <p>Propósitos de formación:</p> <p>Diseñar soluciones de control inteligente aplicadas a la automatización industrial.</p> <p>Evaluar el desempeño de diferentes estructuras de control bioinspirado.</p> <p>Formular soluciones seguras e interoperables bajo los lineamientos ISA/IEC 62443 y ISA-95.</p> <p>Desarrollar pensamiento crítico, innovación y análisis aplicado a sistemas dinámicos complejos.</p> <p>Resultados de Aprendizaje:</p> <p>Implementa controladores inteligentes usando lógica difusa, redes neuronales y algoritmos evolutivos.</p> <p>Compara esquemas clásicos y bioinspirados en sistemas reales o simulados.</p> <p>Aplica normas de ciberseguridad en sus soluciones de automatización inteligente.</p> <p>Desarrolla artículos técnicos y prototipos funcionales en equipos multidisciplinarios.</p> |
| VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS |
| <p>Introducción a los sistemas inteligentes</p> <p>Concepto, historia y características</p> <p>Test de Turing y paradigmas actuales</p> <p>Herramientas para sistemas inteligentes</p> <p>Representación del conocimiento y sistemas expertos</p> <p>Ontologías, razonamiento y Web semántica</p> <p>Representación simbólica y algorítmica</p> <p>Modelos bioinspirados y aprendizaje automático</p> <p>Aprendizaje animal y artificial</p> <p>Algoritmos de aprendizaje y estadísticas</p> <p>Incertidumbre y lógica difusa</p> <p>Fundamentos de lógica difusa</p> <p>Diseño y simulación de controladores difusos</p> <p>Aplicaciones industriales</p> <p>Redes neuronales artificiales (RNA)</p> <p>Estructuras, entrenamiento y clasificación</p> <p>Redes recurrentes y procesamiento temporal</p> <p>RNA para sistemas dinámicos no lineales</p> <p>Sistemas neurodifusos y adaptativos</p> <p>Sistemas híbridos de control</p> <p>Sistemas de inferencia adaptativa (ANFIS)</p> <p>Algoritmos genéticos y optimización evolutiva</p> <p>Fundamentos biológicos</p> <p>Algoritmos genéticos para controladores</p> <p>Inteligencia de enjambre y colonias</p> <p>Control inteligente aplicado a la industria 4.0</p> <p>ISA-95: Integración jerárquica de sistemas</p> <p>ISA-99 / ISA/IEC 62443: Ciberseguridad en sistemas industriales inteligentes</p> <p>Aplicaciones industriales en tiempo real</p> |
| VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE |
| <p>La asignatura se desarrolla mediante aprendizaje activo y basado en proyectos (ABP). Incluye simulaciones, talleres dirigidos, estudios de caso, lecturas orientadas y desarrollo de un proyecto final de implementación. Se promueve la autonomía, creatividad, trabajo colaborativo y el uso de herramientas computacionales actuales.</p> |
| VIII. EVALUACIÓN |
| <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, 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 Simuladores y herramientas de IA (MATLAB, Simulink, Python, TensorFlow, LabVIEW), Bases de datos de artículos IEEE, Springer, Scopus.

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

Opcionalmente, se podrán organizar visitas a centros de innovación, laboratorios de automatización, empresas de tecnología inteligente o ferias académicas, con el objetivo de validar la aplicabilidad de los sistemas desarrollados.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Schalkoff, R. (2009). Intelligent Systems: Principles, Paradigms and Pragmatics. Jones & Bartlett
Ponce, P., & Ramírez, F. (2010). Intelligent Control Systems with LabVIEW. Springer
Zilouchian, A., & Jamshidi, M. (2001). Intelligent Control Systems Using Soft Computing Methodologies. CRC Press
Haykin, S. (1999). Neural Networks. Prentice Hall
Klir, G., & Yuan, B. (1995). Fuzzy Sets and Fuzzy Logic. Prentice Hall
Gen, M., & Cheng, R. (1996). Genetic Algorithms and Engineering Design. Wiley
ISA (2019). ISA-95: Enterprise-Control System Integration
ISA/IEC (2020). ISA-62443: Security for Industrial Automation and Control Systems

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS

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