
 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: CONTROL DE MOVIMIENTO						
Código del espacio académico:	24903	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	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
Se recomienda que el estudiante tenga conocimientos sólidos en fundamentos de electrónica, teoría de control, programación de PLCs, sistemas eléctricos y mecánica aplicada. Además, debe manejar software como MATLAB/Simulink, CODESYS o TIA Portal, y tener experiencia en la configuración de variadores o servoaccionamientos.

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO
El control de movimiento constituye el núcleo operativo de sistemas industriales automatizados como robots, máquinas CNC, manipuladores, líneas de ensamble y sistemas de transporte. Con la irrupción de la Industria 4.0, la capacidad de integrar movimiento preciso, control distribuido, monitoreo remoto, seguridad funcional y diagnósticos inteligentes se convierte en una competencia esencial. Esta asignatura prepara al estudiante para analizar, diseñar e implementar sistemas de control de movimiento basados en servosistemas, variadores inteligentes y redes industriales, conectados a arquitecturas modernas de automatización bajo normativas de la ISA, estándares de integración y ciberseguridad.

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)
<p>Objetivo General:</p> <p>Desarrollar en el estudiante competencias para diseñar, simular, configurar y poner en marcha sistemas de control de movimiento en entornos industriales modernos, integrando componentes mecatrónicos, redes industriales, y técnicas avanzadas de programación y supervisión.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <p>Identificar y dimensionar los componentes clave de un sistema de control de movimiento (actuadores, sensores, controladores, elementos mecánicos). Modelar y analizar el comportamiento dinámico de sistemas mecatrónicos con movimiento controlado. Programar controladores industriales con funciones de movimiento embebido. Configurar servodrive, variadores de frecuencia, y sistemas de movimiento multieje. Integrar dispositivos en redes industriales seguras y conectadas (Profinet, EtherCAT, OPC-UA). Aplicar estándares ISA en la documentación, estructura y ejecución de procesos con movimiento.</p>

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO
<p>Propósitos de formación:</p> <p>Promover la aplicación de técnicas modernas de control de movimiento con base en sensores, servosistemas y comunicación digital. Fomentar la integración de tecnologías 4.0 (diagnóstico remoto, seguridad funcional, edge computing) en sistemas de automatización mecánica. Consolidar una visión sistémica del movimiento controlado en procesos industriales.</p> <p>Resultados de aprendizaje esperados:</p> <p>Diseña soluciones de control de movimiento aplicando principios dinámicos, eléctricos y mecánicos. Configura servodrive, variadores y motores para lograr precisión y eficiencia en el movimiento. Integra sistemas de control de movimiento en arquitecturas industriales con PLC y SCADA. Aplica modelos de perfiles de movimiento optimizados (trapezoidal, S-curve, spline). Implementa estrategias de seguridad, comunicación y mantenimiento en entornos con movimiento controlado.</p>

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS
<p>1. Fundamentos del control de movimiento (1 semana) Arquitectura de un sistema de movimiento Componentes eléctricos, mecánicos y de control Modelado general de sistemas servoasistidos</p> <p>2. Motores y actuadores para control de movimiento (2 semanas) Motores AC, motores DC, servomotores, motores paso a paso Modelos de comportamiento dinámico Sensores de posición, velocidad y corriente (encoders, resolvers, sensores Hall)</p> <p>3. Transmisión de potencia y dinámica mecánica (2 semanas) Sistemas de transmisión: husillos, correas, engranajes, piñones-cremalleras Inercia reflejada, fricción, rigidez Simulación de cargas mecánicas</p> <p>4. Controladores y servoaccionamientos (2 semanas) Variadores de velocidad y drives inteligentes Lazos de corriente, velocidad y posición Programación de servos (tuning automático y manual) Protocolos de comunicación industrial (Profinet, EtherCAT, CANOpen)</p> <p>5. Perfiles de movimiento y control multieje (2 semanas) Perfiles trapezoidales, suaves (S-curve), interpolaciones Coordinación de ejes SoftMotion y bibliotecas de control avanzado (PLCopen, PackML)</p> <p>6. Programación de sistemas de movimiento (3 semanas) Lenguajes estructurados IEC 61131-3 (ST, SFC) Uso de controladores con bloques de movimiento (TIA, Studio 5000, CODESYS) Aplicación de ISA-88 y sincronización por fases Integración en redes industriales y monitoreo SCADA (ISA-112)</p> <p>7. Aplicaciones industriales y tendencias (3 semanas) Robótica y máquinas CNC Líneas de ensamblaje inteligentes y celdas flexibles Diagnóstico predictivo y seguridad funcional (SIL/PL) Movimiento conectado (IIoT, Edge, OPC-UA, ISA-95)</p>
VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE
<p>El curso se desarrollará mediante clases magistrales con talleres activos, simulación con MATLAB, Simulink y software industrial (TIA, Studio 5000, CODESYS), montaje físico con servos y variadores reales, análisis de casos industriales y proyectos aplicados. Se implementará el aprendizaje basado en proyectos, resolviendo desafíos de automatización con sistemas de movimiento reales o simulados.</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% 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>
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 servodrives y motores FESTO, Siemens, Delta, Schneider; variadores de velocidad, plataformas: Studio 5000, CODESYS, TIA Portal, MATLAB/Simulink, bancos mecánicos con carga variable, tableros PLC industriales con módulos de movimiento, documentación técnica ISA-88, ISA-95, ISA-112.

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 realizar una visita técnica a plantas que utilicen servosistemas o máquinas CNC, laboratorios de automatización robótica o centros de innovación industrial donde se implementen estrategias de control de movimiento avanzado y sincronizado.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Crowder, R. Electric Drives and Electromechanical Systems. Elsevier
Rashid, M. Electrónica de Potencia. Pearson
Moritz, F. Electromechanical Motion Systems. Wiley
IEC. Norma IEC 61131-3
ISA. ISA-88, ISA-95, ISA-112, ISA-99
Shigley, J. Teoría de Máquinas y Mecanismos. McGraw Hill

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS

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