
 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: SISTEMAS DE CONTROL

Código del espacio académico:	24826	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	x	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 haber cursado asignaturas previas como Circuitos Eléctricos, Electrónica I y II, Fundamentos de Programación y Sensores. Se espera familiaridad con álgebra, ecuaciones diferenciales básicas, uso de software de simulación como MATLAB o Python y manejo de herramientas como microcontroladores o PLC.

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

El control automático constituye el corazón de los sistemas industriales modernos, ciudades inteligentes, redes eléctricas, sistemas de transporte y procesos de manufactura. En el contexto de la industria 4.0, el control se ha sofisticado mediante la inclusión de sensores inteligentes, algoritmos adaptativos, interfaces hombre-máquina, redes de comunicación industrial y plataformas de monitoreo remoto. Esta asignatura capacita al estudiante para modelar, analizar, simular e implementar sistemas de control robustos, sostenibles y conectados, con un enfoque hacia el análisis en tiempo real, eficiencia energética y ciberseguridad.

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

Objetivo General:

Diseñar, analizar e implementar sistemas de control aplicados a procesos industriales y tecnológicos, mediante modelado matemático, simulación computacional, electrónica aplicada y controladores digitales.

Objetivos Específicos:

Comprender el comportamiento dinámico de sistemas físicos modelados mediante ecuaciones diferenciales y funciones de transferencia.
 Aplicar herramientas de simulación (MATLAB, Python, Simulink, Scilab) para el análisis de estabilidad y respuesta.
 Diseñar controladores PID, adaptativos y digitales en sistemas reales.
 Integrar microcontroladores, PLCs y plataformas IoT para el control en lazo cerrado.
 Interpretar y aplicar normativas de seguridad, sostenibilidad y eficiencia energética.

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

Propósitos de Formación Relacionados:

Formar tecnólogos con capacidad de resolver problemas de automatización y control en entornos reales.
Desarrollar pensamiento sistémico, lógico, crítico y ético frente a los desafíos del entorno tecnológico actual.
Promover el uso de tecnologías emergentes en el control, la eficiencia energética y la sostenibilidad.

Resultados de Aprendizaje de la Asignatura:

Modela sistemas físicos lineales y no lineales a través de funciones de transferencia o espacios de estado.
Analiza y simula la respuesta temporal y en frecuencia de un sistema de control.
Diseña y ajusta controladores digitales (PID, ON/OFF, fuzzy, adaptativos).
Implementa controladores mediante software y hardware embebido.
Evalúa la estabilidad, desempeño y robustez de un sistema controlado.

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS

Introducción a los sistemas de control (1 semana)
Tipos de sistemas: abierto, cerrado, adaptativo, inteligente
Aplicaciones en la industria, ciudad, salud, energía
Pirámide de automatización y ciberfísica (CPS)
Modelado de sistemas dinámicos (2 semanas)
Modelado con funciones de transferencia y ecuaciones diferenciales
Representación en espacio de estados
Modelado de sistemas eléctricos, térmicos, hidráulicos y mecánicos
Simulación con MATLAB, Simulink, Scilab, Python/Control
Análisis de respuesta temporal y estabilidad (2 semanas)
Sistemas de primer y segundo orden
Parámetros de desempeño: sobreimpulso, tiempo de subida, error
Análisis de estabilidad: Routh-Hurwitz, polos y ceros
Diagramas de bloques y funciones de transferencia
Diseño de controladores (3 semanas)
Control ON/OFF, PID, control en cascada
Sintonización de controladores (Ziegler-Nichols, Cohen-Coon)
Implementación digital de PID con microcontroladores (Arduino, ESP32)
Controladores fuzzy, lógicos y adaptativos
Sistemas embebidos para control (2 semanas)
Uso de microcontroladores y PLCs en control
Comunicaciones industriales: Modbus, MQTT, CAN
Adquisición de datos y control en tiempo real
Visualización de variables (Node-RED, Grafana, SCADA)
Control inteligente e IoT aplicado (2 semanas)
Control remoto de procesos vía Web y Apps
Integración de sensores, actuadores y plataformas cloud
Casos de estudio: riego automático, control de clima, eficiencia energética

VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE

La asignatura será abordada desde el aprendizaje basado en proyectos (ABP), utilizando una combinación de sesiones teóricas cortas, laboratorios prácticos, simulaciones y resolución de problemas aplicados. Se integrarán herramientas como MATLAB, Python, Tinkercad, LabVIEW, Simulink y Arduino para realizar prototipos funcionales. Se promoverá la creación de un proyecto transversal integrador que tenga impacto real en el entorno local o industrial.

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, software (MATLAB, Simulink, Python (control, numpy, matplotlib), Scilab, Proteus, Tinkercad), textos base, estándares IEC/ISA de automatización, hojas de datos, manuales, planos, 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, kits de control (Arduino, ESP32, PLC, sensores, actuadores, fuentes), interfaces gráficas, módulos de comunicación y otros instrumentos de medición. 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

Durante el curso se pueden organizar visitas a laboratorios especializados de la universidad para observar la aplicación de principios electrónicos en la industria. También se promoverá la participación en ferias académicas y encuentros estudiantiles que sean desarrollados en la institución educativa. En todo caso, las salidas estarán orientadas a fortalecer el vínculo entre teoría y realidad industrial.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Ogata, K. Ingeniería de Control Moderna. Pearson
Dorf & Bishop. Sistemas de Control Automático. Pearson
Nise, Norman. Ingeniería de Control de Sistemas. Wiley
Franklin, Powell & Emami-Naeini. Feedback Control of Dynamic Systems. Pearson
Python Control Systems Library [<https://python-control.readthedocs.io>]
Notas técnicas de Texas Instruments, Siemens, Schneider Electric

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS

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