
 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:

ELECTRÓNICA ANÁLOGA EN SISTEMAS INTELIGENTES

Código del espacio académico:		24835	Número de créditos académicos:			3	
Distribución horas de trabajo:		HTD	4	HTC		HTA	6
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

Se recomienda que el estudiante tenga dominio de:

Fundamentos de circuitos eléctricos y electrónica análoga.
Uso de amplificadores operacionales y desarrollo de filtros pasivos y activos.
Manejo de herramientas de simulación como LTSpice, Proteus o Multisim.
Lectura de hojas de datos, análisis de circuitos, uso básico de instrumentos de medición y conceptos de señal y sistema.

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

En la actualidad, el avance de la inteligencia artificial, el procesamiento en el borde (edge computing) y los sistemas autónomos han impulsado el desarrollo de soluciones inteligentes bioinspiradas basadas en hardware análogo. Estas tecnologías ofrecen ventajas como bajo consumo energético, procesamiento paralelo y respuestas en tiempo real. La asignatura forma al estudiante en el diseño de soluciones innovadoras con circuitos electrónicos que implementan neuronas artificiales, lógica difusa y algoritmos evolutivos directamente en hardware, sin necesidad de microprocesadores digitales, contribuyendo así al desarrollo de tecnologías emergentes como la computación neuromórfica, el aprendizaje en hardware y los sistemas autoajustables.

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

Objetivo General:

Diseñar, simular e implementar circuitos electrónicos análogos inteligentes bioinspirados, integrando conceptos de redes neuronales, lógica difusa y algoritmos genéticos para la solución de problemas reales.

Objetivos Específicos:

Diseñar redes neuronales análogas con amplificadores operacionales, transistores y memristores.
Implementar sistemas de control análogo basados en lógica difusa para la toma de decisiones.
Desarrollar algoritmos genéticos básicos aplicados a circuitos autoajustables.
Simular y validar prototipos en SPICE y pruebas reales.
Formular soluciones mediante un proyecto integrador aplicando los tres enfoques bioinspirados.

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

Propósitos:

Promover pensamiento crítico y diseño creativo en electrónica inteligente.
Integrar teoría y práctica mediante metodologías activas (ABP y gamificación).
Fomentar la experimentación, validación, documentación técnica y responsabilidad social.

Resultados de Aprendizaje:

El estudiante diseña redes neuronales análogas funcionales con componentes discretos.

Desarrolla circuitos análogos de control difuso para procesos adaptativos.
Aplica procesos de evolución y ajuste automático en hardware.
Integra simulación, análisis de datos y prototipado para validar soluciones.
Documenta resultados y redacta informes técnicos y artículos científicos.

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS

- 1. Introducción a los Sistemas Inteligentes Bioinspirados**
Electrónica análoga en IA: oportunidades y retos
Comparación entre sistemas digitales vs análogos
Modelado de funciones no lineales y clasificación de señales
- 2. Redes Neuronales Análogas**
Modelado con AO, MOSFETs y memristores
Sinapsis electrónicas y arquitectura de red
Circuitos de entrenamiento supervisado y no supervisado
Simulación y validación en SPICE
Proyecto 1: diseño de una neurona análoga autoajustable
- 3. Lógica Difusa en Hardware**
Fundamentos de conjuntos difusos y compuertas lógicas suaves
Implementación con AO y transistores
Aplicación en controladores adaptativos
Proyecto 2: control de ganancia análoga en amplificador de audio
- 4. Algoritmos Genéticos y Evolución Artificial**
Codificación de soluciones, cruces y mutaciones en hardware
Circuitos que evolucionan mediante variación de componentes
Simulación de adaptación en tiempo real
Proyecto 3: oscilador autooptimizante con mutación análoga
- 5. Proyecto Integrador Final**
Integración de los tres enfoques en una solución bioinspirada
Pruebas reales, optimización y validación
Artículo científico y presentación final
Proyecto Final: Filtro análogo autoajustable con aprendizaje neuronal

VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE

El curso se desarrollará a través de metodologías activas centradas en el estudiante, combinando el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) con estrategias de gamificación narrativa inspiradas en el universo de Tolkien. Cada unidad temática incluirá retos prácticos y proyectos que permitirán al estudiante aplicar conceptos a situaciones reales o ficticias, fortaleciendo la autonomía, la creatividad y la toma de decisiones. A lo largo del curso, se implementarán niveles, logros y roles específicos que motivarán el progreso individual y grupal, promoviendo la participación activa en una experiencia inmersiva y lúdica.

Todos los circuitos y sistemas desarrollados deberán ser previamente simulados en entornos como LTSpice, asegurando la validación de conceptos antes de su implementación física. Las sesiones combinarán trabajo colaborativo para la resolución de desafíos, análisis grupal, montaje experimental, y la elaboración de informes técnicos con retroalimentación constante. Además, se integrarán desafíos en tiempo real que pondrán a prueba la capacidad del estudiante para enfrentar problemas inesperados, favoreciendo el pensamiento crítico, la adaptabilidad y la innovación tecnológica

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, simuladores de circuitos (Multisim, Proteus, Tinkercad, LTSpice o Orcad), 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. Cada estudiante deberá contar con su protoboard, resistencias, capacitores, diodos, transistores, potenciómetros, amplificadores operacionales, cables y conectores básicos necesarios para el desarrollo de las prácticas. En algunos casos, se requerirán sensores, microcontroladores (Arduino, ESP32, etc.) y módulos de comunicación. Asimismo, se recomienda el uso de software de simulación con licencia o de acceso abierto.

Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una computadora 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 promoverá la participación en semilleros y grupos de investigación, ferias tecnológicas y encuentros científicos. Las salidas podrán incluir visitas a centros de desarrollo tecnológico basados en IA, empresas de automatización o universidades con laboratorios de electrónica neuromórfica.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Neamen, D. Electronic Circuit Analysis and Design. McGraw Hill
Sedra & Smith. Microelectronic Circuits. Oxford
Boylestad, R. Electronic Devices and Circuit Theory. Prentice Hall
Savant, Roden & Carpenter. Diseño Electrónico. Addison Wesley
Carver Mead. Analog VLSI and Neural Systems
Leon Chua. Memristor Theory and Applications
Bart Kosko. Neural Networks and Fuzzy Systems
Franco Maloberti. Analog Design for CMOS VLSI Systems

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS

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