
 <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>

### I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

#### NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: DISEÑO DIGITAL AVANZADO

Código del espacio académico:	24823	Número de créditos académicos:			3	
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	5
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 requiere que el estudiante haya aprobado los cursos de Circuitos Digitales I y II. Debe tener conocimientos de lógica combinacional y secuencial, programación estructurada (C o Python), experiencia básica en lenguajes de descripción de hardware (VHDL o Verilog) y manejo de entornos de simulación y depuración digital. Es deseable experiencia previa en plataformas como ESP32.

### III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

El diseño digital ha evolucionado hacia soluciones embebidas, conectadas e inteligentes que requieren una integración de hardware, software, redes y procesamiento eficiente. Esta asignatura introduce al estudiante al diseño de sistemas digitales avanzados que utilizan SoCs, sistemas embebidos y plataformas IoT con una visión de desarrollo de soluciones sostenibles e innovadoras. Además, permite al estudiante explorar herramientas y metodologías propias de la industria 4.0, como la computación en la nube, edge computing, comunicaciones modernas y el uso básico de técnicas de inteligencia artificial embebida.

### IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

**Objetivo General:**

Diseñar, modelar, simular e implementar sistemas digitales avanzados aplicando herramientas de co-diseño hardware/software, plataformas embebidas, sistemas operativos en tiempo real y protocolos de comunicación digital con enfoque en aplicaciones del entorno industrial inteligente.

**Objetivos Específicos:**

Analizar arquitecturas Raspberry pi para aplicaciones embebidas.  
 Implementar soluciones con RTOS y sistemas operativos ligeros.  
 Integrar sensores, actuadores, comunicaciones y procesamiento de señales.  
 Aplicar protocolos de comunicación modernos (MQTT, BLE, WiFi, LoRa).  
 Diseñar, documentar y presentar un prototipo funcional con visualización de datos en red o nube

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

**Propósitos de Formación Relacionados:**

Desarrollar pensamiento sistémico e interdisciplinar en entornos digitales complejos.  
 Fomentar habilidades en prototipado rápido y en diseño funcional con propósito social.  
 Fortalecer competencias en co-diseño, validación y documentación técnica.

**Resultados de Aprendizaje:**

Modela sistemas embebidos digitales usando Raspberry pi y Linux embebido.  
 Implementa comunicaciones y procesamiento de señales en plataformas embebidas.  
 Integra sensores y módulos digitales con protocolos avanzados.  
 Presenta y documenta un prototipo funcional para la computación en la nube y con visualización de datos.  
 Aplica conceptos de eficiencia, modularidad y escalabilidad al diseño.

### VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS

<b>Arquitectura y programación avanzada de sistemas embebidos (2 semanas)</b> Linux embebido Puertos básicos de un sistema embebido Arquitectura interna de un sistema embebido <b>Sistemas operativos en tiempo real RTOS (4 semanas)</b> Conceptos de multitarea, planificación y temporización FreeRTOS, Zephyr OS: tareas, colas, semáforos, ISR Integración hardware/software para procesos concurrentes Diagnóstico y depuración de tareas en RTOS <b>Protocolos de comunicación IOT (4 semanas)</b> Conceptos básicos Diseño de sistemas IOT Protocolos IoT: MQTT, HTTP, WebSockets Integración con plataformas IoT: ThingSpeak, Node-RED, Blynk <b>Computación en la nube (4 semanas)</b> Trabajo en la nube Servicios en la nube IOT Conexión y gestión de dispositivos IOT en la nube Toma de decisiones en tiempo real: umbrales, alarmas, actuadores <b>Desarrollo de aplicaciones IOT (4 semanas)</b>
<b>VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE</b>
El curso se estructura mediante una metodología basada en proyectos, con clases teórico-prácticas, sesiones de simulación y programación, trabajo colaborativo, análisis de casos reales, lectura crítica y construcción de soluciones funcionales. Se promueve el uso de herramientas de hardware libre, programación ágil, documentación técnica y presentación pública de resultados.
<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>
<p>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, bibliografía especializada, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales.</p> <p>En cuanto al trabajo práctico, se utilizarán aulas de laboratorio equipadas con equipos de cómputo en donde se encontrarán el software (Vivado, Quartus, ModelSim, PlatformIO, FreeRTOS, Buildroot), para visualización (Python, Jupyter Notebooks, Node-RED), SoC (Raspberry Pi, STM32MP1, ESP32, Arduino Portenta). Cada estudiante deberá contar con sus elementos y/o dispositivos básicos necesarios para el desarrollo de las prácticas. En algunos casos, se requerirán sensores (análogos o digitales), microcontroladores, actuadores, pantallas y módulos de comunicación, cuando sean necesarios.</p> <p>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.</p>
<b>X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO</b>
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.
<b>XI. BIBLIOGRAFÍA</b>

Mano, M. Morris. Computer System Architecture. Prentice Hall.  
Proyectos avanzados con Raspberry PiEduardo Roldán Hervás  
Python con Raspberry y Google, Gregorio Chenlo  
Wakerly, John. Digital Design: Principles and Practices. Pearson.  
Balch, Mark. Complete Digital Design. McGraw-Hill.  
FreeRTOS Documentation & Tutorials.  
Zephyr RTOS Docs.  
Espressif, STMicroelectronics & Xilinx (datasheets y notas de aplicación).  
Documentación oficial: freertos.org, zephyrproject.org, esp32.com, raspbery.org

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS			
Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	