

 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: TECNOLOGÍAS, PLATAFORMAS Y PROTOCOLOS DE RED PARA IOT E IIOT						
Código del espacio académico:	7429	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						
Se recomienda que el estudiante haya cursado asignaturas como fundamentos de redes de datos, sistemas embebidos, programación orientada a objetos y electrónica digital. Es conveniente tener familiaridad con protocolos de comunicación, microcontroladores (Arduino, ESP32) y entornos como Node-RED o LabVIEW.						
III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO						
El despliegue de tecnologías IoT e IIoT en el marco de la Industria 4.0 requiere un dominio profundo de protocolos de red, arquitecturas distribuidas y plataformas de desarrollo. Estas tecnologías permiten la automatización, monitoreo remoto y toma de decisiones inteligente en entornos productivos, energéticos, de transporte y salud. Esta asignatura proporciona las herramientas técnicas y conceptuales necesarias para diseñar soluciones robustas y escalables que integren sensores, redes inalámbricas, plataformas cloud, y modelos de seguridad digital.						
IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)						
Objetivo General: Diseñar soluciones IoT e IIoT seguras y eficientes utilizando protocolos, plataformas y tecnologías modernas de comunicación, alineadas con los requerimientos de la Industria 4.0.						
Objetivos Específicos: Comprender modelos arquitecturales y de referencia para IoT/IIoT. Implementar soluciones usando protocolos y tecnologías de red modernas. Evaluar arquitecturas de conectividad (LPWAN, edge, 5G) y plataformas de integración. Desarrollar aplicaciones funcionales sobre hardware embebido y plataformas de adquisición. Considerar criterios de interoperabilidad, eficiencia energética y ciberseguridad.						
V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO						

Propósitos de Formación:

Formar competencias en diseño e implementación de redes IoT robustas.
Desarrollar habilidades para elegir, configurar y evaluar plataformas y protocolos.
Fortalecer el enfoque analítico y crítico para integrar dispositivos y servicios distribuidos.
Concientizar sobre los riesgos y buenas prácticas en ciberseguridad IoT.

Resultados de Aprendizaje:

Comprende la arquitectura, modelos y estándares del ecosistema IoT/IIoT.
Configura redes inalámbricas de corto y largo alcance para integración de sensores.
Aplica protocolos de red como MQTT, CoAP, DDS y OPC-UA en proyectos reales.
Evalúa tecnologías de comunicación y plataformas embebidas bajo criterios de rendimiento.
Diseña una solución funcional IoT o IIoT integrando hardware, software y red.

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS

1. Arquitecturas y modelos de referencia (Semanas 1-3)

Introducción a IoT, IIoT y la Industria 4.0.
Modelos de referencia (ITU-T, IIRA, RAMI 4.0, ETSI M2M, IoT Forum).
Componentes de un sistema IoT: sensores, actuadores, gateways, cloud, plataformas.

2. Tecnologías y estándares de conectividad (Semanas 4-6)

Redes inalámbricas para IoT: ZigBee, LoRa/LoRaWAN, Sigfox, BLE, NB-IoT, LTE-M.
Redes LPWAN y 5G para IIoT.
Evaluación comparativa: rango, consumo, velocidad, topología, escalabilidad.

3. Protocolos de red IoT/IIoT (Semanas 7-9)

Protocolos de aplicación: MQTT, CoAP, HTTP/REST, WebSockets.
OPC-UA y DDS para interoperabilidad industrial.
Protocolos de mensajería AMQP y servicios en tiempo real.
6LoWPAN, IPv6 y direccionamiento eficiente en redes IoT.

4. Plataformas, seguridad y despliegue (Semanas 10-12)

Plataformas de integración: ThingsBoard, Node-RED, AWS IoT, Azure IoT Hub.
Seguridad en IoT: cifrado, autenticación, certificados, actualizaciones OTA.
Edge computing y fog computing: características, beneficios, aplicaciones.
Integración con SCADA, middleware y computadoras embebidas.

5. Proyecto final: sistema IoT o IIoT funcional (Semanas 13-16)

Implementación de un sistema de monitoreo/control en un entorno real o simulado.
Uso de sensores, nodos embebidos y plataforma de visualización.
Evaluación de rendimiento, seguridad y sostenibilidad.
Entrega de documentación técnica y sustentación.

VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE

El curso se desarrollará mediante clases interactivas, trabajo colaborativo, desarrollo incremental de proyectos, estudio de casos industriales y prácticas en laboratorio. Se utilizarán entornos virtuales, plataformas IoT educativas y simuladores. Se promoverá el análisis comparativo y la validación de tecnologías emergentes.

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, 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 debe contar con dispositivos embebidos (ESP32, Raspberry Pi), sensores industriales, gateways LoRa, red WiFi/NB-IoT, entornos Node-RED, ThingsBoard, MQTT brokers, herramientas de simulación (MATLAB Simulink, LabVIEW)..

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 fomentarán visitas a empresas que utilicen soluciones de conectividad industrial (planta de manufactura, sistemas SCADA, ciudades inteligentes), así como participación en ferias tecnológicas, desafíos IoT, y colaboración con semilleros de investigación en redes, IoT o automatización.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Höller, J. From Machine-to-Machine to the Internet of Things, Academic Press.
Stallings, W. Foundations of Modern Networking: SDN, NFV, QoE, IoT, and Cloud, Addison-Wesley.
Cisco, IoT Fundamentals: Networking Technologies, Protocols, and Use Cases for the Internet of Things.
Buyya, R., Fog and Edge Computing, Wiley.
MQTT.org, OPCFoundation.org, DDS Foundation – documentación técnica oficial.

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS

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