
 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	<b>FORMATO DE SYLLABUS</b>		Código: AA-FR-003	 Sistema Integrado de Gestión
	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: INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

Código del espacio académico:	24907	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 sugiere que los estudiantes tengan conocimientos sólidos en física general (particularmente electromagnetismo y termodinámica), fundamentos de electrónica analógica y digital, álgebra lineal, y cálculo diferencial e integral. Es importante contar con bases en control básico, programación de sistemas embebidos y competencias iniciales en el uso de software de simulación como MATLAB, LabVIEW o TIA Portal. También se espera que comprendan los principios de sensado, acondicionamiento de señales y transmisión de datos.

### III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

En la era de la Industria 4.0, la instrumentación industrial juega un papel crítico en la automatización de procesos y en la digitalización de las plantas productivas. La adopción de estándares internacionales como los propuestos por la ISA permite garantizar calidad, seguridad y eficiencia en la medición y control de variables de proceso. Esta asignatura proporciona al estudiante herramientas teóricas y prácticas para seleccionar, integrar, calibrar y documentar dispositivos de instrumentación, cumpliendo con los requisitos de normativas técnicas, como las series ISA-5, ISA-18, ISA-20, e ISA-95. El conocimiento adquirido permitirá implementar proyectos complejos de automatización, respondiendo a los desafíos actuales de sostenibilidad, eficiencia energética y transformación digital.

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

**Objetivo General:**

Diseñar e implementar sistemas de instrumentación industrial aplicando normas internacionales y tecnologías emergentes de la Industria 4.0, fortaleciendo competencias en automatización, control y digitalización de procesos industriales.

**Objetivos Específicos:**

Interpretar y aplicar normas internacionales de la ISA en proyectos de instrumentación.  
Diseñar la arquitectura de sistemas de medición para variables de proceso.  
Integrar sensores, transmisores y elementos finales de control utilizando tecnologías digitales.  
Emplear herramientas de simulación, adquisición de datos y redes industriales en entornos reales.  
Desarrollar documentación técnica y planos P&ID normalizados.  
Aplicar estrategias de seguridad y mantenimiento en sistemas instrumentados.

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

Propósitos de formación:

Desarrollar competencias para la implementación de sistemas de instrumentación industrial con enfoque en eficiencia, seguridad y sostenibilidad.  
Integrar tecnologías digitales como sensores inteligentes, IIoT, y redes industriales conforme a las exigencias de la transformación digital.  
Fortalecer la capacidad para diseñar, analizar y documentar sistemas de medición según normativas ISA.  
Promover una actitud ética, responsable y crítica frente al uso de la tecnología y su impacto en la sociedad.

Resultados de aprendizaje esperados:

Aplica principios científicos y tecnológicos en la instrumentación de variables industriales.  
Diseña soluciones de instrumentación y control con criterios normativos y técnicos.  
Implementa sistemas inteligentes de medición con conectividad digital.  
Integra componentes de medición en arquitecturas de automatización industrial.  
Evalúa el desempeño e impacto de los sistemas instrumentados implementados.  
Optimiza procesos de medición reduciendo errores e incertidumbres.  
Participa en proyectos colaborativos de automatización con liderazgo técnico.

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS

1. Fundamentos y normativas en instrumentación (3 semanas)

Interpretación de especificaciones técnicas.  
Normas ISA-S5.1 (Diagramas P&ID), ISA-20 (Documentación de instrumentos), ISA-95 (Integración empresa-planta).  
Análisis de incertidumbre en medición.  
Documentación técnica y trazabilidad metrológica.

2. Medición de variables de proceso (5 semanas)

Medición de temperatura (RTD, termopares, transmisores HART/Fieldbus).  
Medición de presión (sensor piezoresistivo, capacitivo, manómetros).  
Medición de nivel y caudal (ultrasonido, radar, coriolis, vortex).  
Selección, instalación y configuración de transmisores inteligentes.  
Respuesta dinámica y calibración.

3. Redes industriales e integración de sistemas (3 semanas)

Protocolos de comunicación: HART, Profibus, Modbus, OPC-UA.  
Sensores inteligentes y IIoT en instrumentación.  
Infraestructura para digitalización y monitoreo remoto.

4. Seguridad, mantenimiento y confiabilidad (3 semanas)

Clasificación de áreas peligrosas (ISA-12).  
Métodos de protección intrínseca y barreras de seguridad.  
Ruido e interferencias en señales de medición.  
Planificación de mantenimiento preventivo/correctivo.

5. Proyecto de instrumentación (4 semanas)

Etapas de un proyecto: análisis de requerimientos, diseño, montaje, puesta en marcha.  
Aplicación en procesos reales o simulados.  
Elaboración de documentación técnica normalizada (hojas de datos, planos P&ID, memoria técnica).

VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE

El curso se desarrollará mediante metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos, estudios de caso y simulaciones. Las clases teóricas incluirán análisis de estándares ISA, discusión de casos reales y resolución de problemas. En la parte práctica, se desarrollarán proyectos de instrumentación utilizando módulos didácticos, software especializado, y sensores inteligentes. La evaluación continua del proceso fomentará la participación activa y la construcción del conocimiento a partir de experiencias reales.

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 cuenta con sensores industriales (temperatura, presión, nivel, caudal), módulos de adquisición de datos, transmisores digitales, convertidores de señal, y tarjetas de comunicación. También se empleará software de diseño y simulación como LabVIEW, TIA Portal, AutoCAD P&ID, y plataformas de IIoT. Para el trabajo teórico, se recurrirá a manuales técnicos de fabricantes, normas ISA y bibliografía especializada en instrumentación.

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 técnicas a una planta industrial, laboratorio de calibración o centro de automatización, donde los estudiantes puedan observar la implementación de sistemas de instrumentación reales. Esta experiencia permitirá relacionar la teoría con la práctica y fortalecer el criterio técnico para la toma de decisiones en ambientes productivos

XI. BIBLIOGRAFÍA

Creus, Antonio. Instrumentación Industrial. Ed. Marcombo  
ISA Standards: S5.1, S20, S18, S95, S88  
Doebelin, Ernest. Measurement Systems. McGraw Hill  
Fraden, Jacob. Handbook of Modern Sensors. Springer  
Curtis D. Johnson. Process Control Instrumentation Technology  
Beasley, Figliola. Mediciones Mecánicas: Teoría y Diseño. Alfaomega  
CONSIDINE. Process/Industrial Instrument and Control Handbook  
Ramaswamy, R. Industrial Instrumentation. Wiley

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS

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