
 <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: INSTRUMENTACIÓN DE PROCESOS II

Código del espacio académico:	7312	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 recomienda que los estudiantes hayan cursado las asignaturas de Instrumentación de Procesos I, Fundamentos de Control, Termodinámica y Transferencia de Calor. También deben poseer conocimientos básicos en redes industriales, controladores lógicos programables (PLC), lógica de control, sistemas SCADA y plataformas de automatización como RSLogix 5000 o TIA Portal. Familiaridad con la interpretación de hojas de especificación, diagramas de procesos (P&ID), y normas ISA aplicables al diseño de procesos industriales es deseable.

### III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

La optimización y automatización de procesos térmicos, mecánicos y químicos es fundamental en la industria moderna. Instrumentación de Procesos II profundiza en el diseño, control y monitoreo de subprocesos industriales clave como intercambiadores de calor, calderas, dosificadores, compresores y columnas de destilación. En el contexto de la Industria 4.0, esta asignatura incorpora la integración de estos equipos con sensores inteligentes, sistemas SCADA, control distribuido y monitoreo remoto basado en IoT. También se consideran estándares internacionales como ISA-88 (batch control), ISA-106 (procedimientos de automatización continua), e ISA-18.2 (gestión de alarmas), preparando al estudiante para enfrentar los retos de eficiencia, trazabilidad y sostenibilidad en la industria.

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

#### Objetivo General:

Capacitar al estudiante para el análisis, diseño e implementación de soluciones de instrumentación y control en subprocesos industriales térmicos y químicos, con integración de tecnologías avanzadas y estándares ISA.

#### Objetivos Específicos:

Modelar y analizar subprocesos industriales (calor, flujo, mezcla, compresión, destilación) aplicando criterios técnicos y normativos.  
 Implementar estrategias de control automático en plataformas industriales (PLC + SCADA).  
 Integrar variables de campo con sensores inteligentes y protocolos industriales.  
 Documentar el diseño de soluciones instrumentadas con hojas técnicas, P&ID, y normas ISA.  
 Aplicar criterios de eficiencia energética, seguridad operacional y sostenibilidad en procesos industriales.

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

**Propósitos de formación:**

Consolidar habilidades para diseñar sistemas instrumentados en subprocesos industriales complejos, integrando controladores, sensores y redes.  
Promover el uso de normativas internacionales (ISA-88, ISA-106, ISA-18.2) como base para procesos confiables, repetibles y eficientes.  
Fomentar la innovación y la integración digital en sistemas de producción mediante herramientas de simulación, monitoreo y control avanzado.

**Resultados de aprendizaje esperados:**

Interpreta y diseña arquitecturas de instrumentación aplicadas a subprocesos industriales complejos.  
Desarrolla soluciones de automatización en procesos térmicos y de separación con controladores industriales.  
Integra sensores inteligentes, actuadores y sistemas de supervisión en procesos reales o simulados.  
Aplica estándares ISA para documentación, monitoreo y gestión del desempeño de procesos instrumentados.  
Evalúa el impacto del diseño instrumentado en seguridad, eficiencia energética y cumplimiento normativo.

**VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS**

- 1. Intercambiadores de Calor (3 semanas)**  
Tipos y aplicaciones industriales  
Coeficiente de transferencia total  
Métodos LMTD y NTU  
Control de temperatura en procesos térmicos  
Instrumentación y sensores aplicables
- 2. Dosificadores (3 semanas)**  
Tipos: gravimétricos, volumétricos  
Instrumentación para control de flujo y peso  
Materiales de construcción y seguridad de operación  
Implementación con controladores y sensores digitales
- 3. Calderas Industriales (3 semanas)**  
Tipos de calderas y funcionamiento  
Control de combustión, agua de alimentación, presión y temperatura  
Gestión de alarmas ISA-18.2  
Integración con sistemas SCADA
- 4. Compresores Industriales (3 semanas)**  
Clasificación y principios de operación  
Control antibombeo y sistemas de alarma  
Instrumentación asociada (presión, temperatura, vibración)  
Aplicaciones industriales y eficiencia energética
- 5. Columnas de Destilación (3 semanas)**  
Tipos de columnas y principios de operación  
Control de temperatura, presión y extracciones  
Automatización de etapas según ISA-88  
Casos de aplicación en industria alimentaria, farmacéutica y petroquímica

**VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE**

El curso se desarrollará mediante aprendizaje basado en proyectos, resolución de problemas industriales, simulaciones dinámicas y diseño de soluciones integradas. Se utilizarán entornos virtuales (FactoryTalk SE/ME), simuladores de plantas (planta de pasteurización, reactor multifuncional) y plataformas de automatización (RSLogix 5000, Emulador 5000). Se fomentará el uso de normas ISA en el diseño y documentación, y el trabajo colaborativo orientado a retos reales de la industria.

**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 controladores PLC (Rockwell RSLogix 5000), software SCADA (FactoryTalk Site/Machine Edition), plantas piloto (pasteurización, destilación, caldera simulada), sensores de temperatura, presión, nivel y caudal, simuladores de procesos térmicos y químicos, hojas de especificación, normas ISA, manuales de fabricantes.

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 propone una visita técnica a una planta industrial o centro de simulación donde se utilicen sistemas automatizados para procesos térmicos, de mezcla o separación. Estas visitas permiten al estudiante observar la integración real de controladores, sensores y procesos instrumentados, consolidando su aprendizaje en contexto.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Creus, A. Instrumentación Industrial. Ed. Marcombo  
ISA Standards: ISA-88, ISA-106, ISA-18.2  
Bolton, W. Instrumentación y Control Industrial. Ed. Paraninfo  
Franklin, G.; Powell, D.; Emami-Naeini, A. Control de Sistemas Dinámicos  
Acedo, S.C. Control Avanzado de Procesos. Ed. Díaz Santos  
Corropio, S. Control Automático de Procesos. Ed. Limusa  
Yanus, A. Transferencia de Calor y Masa. Ed. McGraw Hill  
Rodríguez, J. Introducción a la Termodinámica. Ed. UTN

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS

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