

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS</p>	<p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS</p> <p>FACULTAD DE INGENIERIA</p> <p>SYLLABUS</p> <p><i>Página 1 de 9</i></p>	
---	--	---

Maestría en Ingeniería Industrial

-Gestión de las organizaciones y proyectos

ESPACIO ACADÉMICO (ASIGNATURA): FUNDAMENTOS DE INDUSTRIA 4.0							
Código del espacio académico:							
Obligatorio	X	Básico		Complementario			
Electivo	X	Intrínseco		Extrínseco			
Fecha última actualización	19/03/2021		Grupo:				
Número de créditos:	4						
TIPO DE CURSO							
Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	X	Virtual	
ALTERNATIVAS METODOLÓGICAS							
Clase magistral	x	Seminario	x	Seminario-Taller			
Taller		Prácticas		Proyectos tutorados			x
Otro:							
HORARIO							
Día	Horas			Salón			
Por definir	18:00-22:00			Por definir			
JUSTIFICACIÓN ESPACIO ACADÉMICO							
<p>La tercera revolución industrial trajo el uso de la electrónica, informática y las tecnologías de la información para introducir la automatización, en la Industria 4.0 o Cuarta revolución industrial está enmarcada por la aparición de los sistemas ciber físicos (objetos industriales con sensores, actuadores y datos), interconexión entre industrias diferentes y las interfaces abiertas a los servicios.</p> <p>La cuarta revolución industrial esta transformado los procesos de producción, logística, mercadeo y muchos otros campos no solo en el ámbito industrial sino también de la vida diaria. Es por ello que el perfil de un ingeniero industrial con maestría investigativa debe tener los conocimientos básicos sobre los ecosistemas 4.0 y sus principales tecnologías habilitadoras: Automatización Industrial, Fabricación inteligente (Impresión 3D y Simulación) e Internet industrial de las cosas (IIoT), con el fin de poder utilizar estas tecnologías en la solución creativa de problemas.</p>							



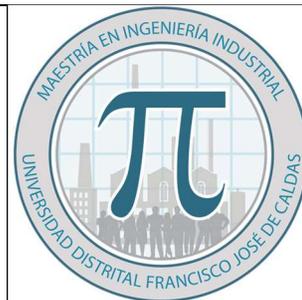
UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE INGENIERIA

SYLLABUS

Página 2 de 9



Según lo destaca Hermann (2015), la industria 4.0 debe tener como principios básicos:

- **Inter-operabilidad:** interconectar todos los elementos de un proceso industrial maquinas, materiales y humanos
- **Virtualización:** copia virtual de la fábrica sistema automatizado y modelos de simulación
- **Descentralización:** sistemas y objetos deben tener capacidad de decisión autónoma.
- **Capacidades de tiempo real:** captura y análisis de datos, para la toma de decisiones en tiempo real, incorporando la inteligencia de negocio necesaria.
- **Orientación al servicio:** Capacidad de ofrecer servicios o personalización del producto, agregando mayor valor añadido.
- **Modularidad:** Máxima flexibilidad permitiendo el cambio, reorganización del sistema productivo para adaptarse al mercado.

Los principios planteados por Hamman (2015), permitirán que las organizaciones personalicen sus productos sin ir en contra de la producción en masa, realizar autodiagnóstico, autoajuste y auto optimización, permitiendo el ajuste a las condiciones del mercado.

Según el "Informe de Transformación Digital de la Andi" de 2018, el 82,8% de las empresas tiene por objetivo la automatización y digitalización de procesos, con inversiones de entre US\$50.000 y US\$100.000 (49,2%) y entre US\$100.000 y US\$500.000 (30,2%). De acuerdo con los anteriores porcentajes de inversión en tecnologías maduras, en 2019 los principales objetivos que las empresas buscan con estas fueron, en primera instancia, la automatización de procesos 91,1% donde se buscaba acelerar el tiempo de ejecución de las actividades y sustituir los procesos manuales con aplicaciones de software. La reducción de procesos 57,3% y el ganar presencia online 39,5% son otras de las mayores razones para invertir en transformación digital para los empresarios. El objetivo es lograr mantener la competitividad frente al mercado internacional y para ello se debe tener un nuevo tipo de talento humano.

CONOCIMIENTOS PREVIOS: Programación básica (C++, Python) Electrónica Básica de Arduino



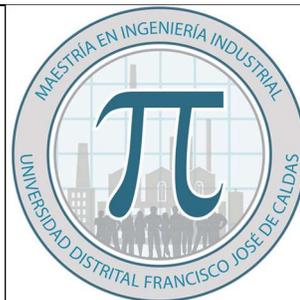
UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE INGENIERIA

SYLLABUS

Página 3 de 9



A PROGRAMACIÓN DE CONTENIDO

OBJETIVO GENERAL

Reconocer las bases tecnológicas de la automatización industrial y estudiar algunas de las técnicas y tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- *Apoyar el diseño, implementación y gestión del proceso de transformación digital de un proceso productivo*
- *Conocer las técnicas básicas de automatización industrial, instrumentación y comunicaciones industriales*
- *Implementar sistemas sencillos de IIoT para la recopilación de datos, utilizando servicios en la nube para el procesamiento de la información*
- *Aplicar las tecnologías básicas de diseño, simulación e impresión 3D, para el diseño de nuevos productos*

COMPETENCIAS DE FORMACIÓN

Investigativas: En coherencia con los objetivos del programa se busca en los estudiantes el desarrollo de competencias que le permitan de manera autónoma la conceptualización, Solución de problemas. Aplicación de nuevas tecnologías.

Cognitivas: Se busca desarrollar en los estudiantes capacidades relacionadas con el procesamiento de la información, que permitan la argumentación, percepción, resolución y comprensión de problemas, orientadas al diseño de soluciones

En la Universidad Distrital, los syllabus se diseñan teniendo en cuenta las competencias establecidas en el acuerdo 09 de 2006 del Consejo Académico, a saber: competencias básicas, laborales y ciudadanas. *Estas competencias son: de **contexto** (culturales: del entorno natural y social centrada en la autonomía de los individuos), **básicas** (cognitivas: en torno a la resolución de problemas e implica las tres del ICFES: interpretación, argumentación, y proposición-), **laborales** (que facultan para desempeños de las profesiones). Las competencias se integran en estándares mínimos de calidad que permitan las transferencias y homologaciones.*

PROGRAMA (UNIDADES TEMÁTICAS Y CONTENIDO DETALLADO)

Unidad 1. Introducción a los Sistemas Automáticos

- a. Introducción, Objetivos de la automatización, Terminología, Interconexión de sistemas, Tipos y métodos de control, Redes industriales, PLC y Sistemas SCADA.
- b. Sistemas automáticos para la Identificación, manejo y almacenamiento de producto, Sistemas WMS.



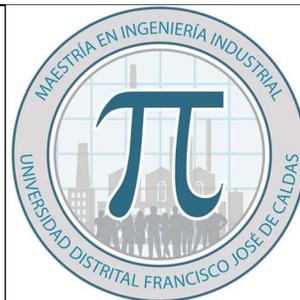
UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE INGENIERIA

SYLLABUS

Página 4 de 9



Unidad 2. Fabricación Inteligente

- Sistemas CAD/CAM/CAE/, Simulación por elementos finitos, Impresión 3D.
- Modulo, Celda y Línea de fabricación flexible, Fabricación integrada por computador (CIM) y Sistema de Ejecución de Manufactura (MES)

Unidad 3. Industria 4.0 o Smart Factories

- Paradigma de la industria 4.0
- Introducción a las tecnologías habilitadoras: Internet de las Cosas (IoT), Big Data and Analytics, Inteligencia Artificial, Realidad Aumenta y Virtual, Ciberseguridad, Simulación, Robótica Autónoma y Colaborativa y Cloud.

Unidad 4. Internet Industrial de las Cosas (IIoT)

- Introducción, Comunicaciones, Dispositivos y plataformas, Modelos de información.
- Sistemas Ciber-físicos.
- Sistemas de seguridad, descripción de hardware y recursos de software necesarios.

Unidad 5. Estudio de caso aplicaciones industriales

- Introducción a Matlab
- Programación básica de Arduino.
- Implementación con Matlab y Arduino de red IoT con análisis de datos
- Prácticas de laboratorio sistema con alto nivel de automatización MPS-PA
- Laboratorio de industria 4.0, integración planta virtual-planta real, identificación automática mediante RFID
- Ejemplos prácticos de implementación en producción y logística.

ESTRATEGIAS

Metodología Pedagógica y Didáctica:

	Horas			Horas profesor/semana	Horas Estudiante/semana	Total, Horas Estudiante/semestre	Créditos
Tipo de Curso	TD	TC	TA	(TD + TC)	(TD + TC +TA)	X 16 semanas	
TEORICO/PRACTICO	48	16	128	4	12	192	4

Trabajo Presencial Directo (TD): Trabajo de aula con plenaria de todos los estudiantes.

Trabajo Mediado Cooperativo (TC): Trabajo de tutoría del docente a pequeños grupos o de forma individual a los estudiantes.

Trabajo Autónomo (TA): Trabajo del estudiante sin presencia del docente, que se puede realizar en distintas instancias: en grupos de trabajo o en forma individual, en casa o en biblioteca, laboratorio, etc.



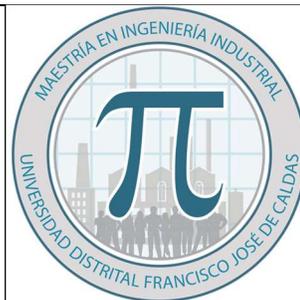
UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE INGENIERIA

SYLLABUS

Página 5 de 9



RECURSOS

Aula de clase con sistema de proyección audiovisual (presentaciones). Software especializado de diseño y simulación. Laboratorio Festo MPS-PA, Laboratorio Lucas Nule Industria 4.0, Bases de datos de consulta a revistas especializadas y libros electrónicos

BIBLIOGRAFÍA

- Groover, M.P, “Automation, Production Systems, and computer integrated manufacturing”, 4° Edition, Pearson. 2015
- Bartodziej, C. J., "The Concept Industry 4.0. An Empirical Analysis of Technologies and Applications in Production Logistics", Springer, 2017
- Jeschke, S., Brecher, C., Song, H. & Rawat, D. "Industrial Internet of Things Cyber manufacturing Systems", Springer, 2017
- Eoi Escuela de Organización Industrial PWC. "Las tecnologías IoT dentro de la industria conectada 4.0", Fundación eoi, 2015, disponible en <http://a.eoi.es/industria4>
- Industria 4.0: Digitalización, de Carlos Núñez Zorrilla
- Industry 4.0: The Industrial Internet of Things, de Alasdair Gilchrist
- Ebook Internet de las Cosas, de BBVA Innovation Center
- La Red de Todo: Internet de las Cosas y el Futuro de la Economía Conectada, de Andrei Vazhnov
- La cuarta Revolución industrial, de Klaus Schwab
- Ciberseguridad, la protección de la información en un mundo digital, de Fundación Telefónica
- Industria 4.0: Digitalización, de Carlos Núñez Zorrilla
- Industry 4.0: The Industrial Internet of Things, de Alasdair Gilchrist
- Ebook Internet de las Cosas, de BBVA Innovation Center
- La Red de Todo: Internet de las Cosas y el Futuro de la Economía Conectada, de Andrei Vazhnov
- La cuarta Revolución industrial, de Klaus Schwab
- Ciberseguridad, la protección de la información en un mundo digital, de Fundación Telefónica

REVISTAS

Particulares según las temáticas abordadas

DIRECCIONES DE INTERNET

Scopus
Web of science
IEEE xplora
Springer link
Google Scholar

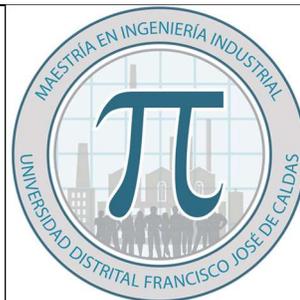


UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE INGENIERIA
SYLLABUS

Página 6 de 9



ORGANIZACIÓN/TIEMPOS

Espacios, Tiempos, Agrupamientos:

Se recomienda trabajar una unidad cada cuatro semanas, trabajar en pequeños grupos de estudiantes, utilizar Internet para comunicarse con los estudiantes para revisiones de avances y solución de preguntas (esto considerarlo entre las horas de trabajo cooperativo).

Semana/ unidad temática	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Unidad 1	X	X	X	X										
Unidad 2					X	X	X	X						
Unidad 3									X	X	X	X		
Unidad 4													X	X

EVALUACIÓN

Es importante tener en cuenta las diferencias entre evaluar y calificar. El primero es un proceso cualitativo y el segundo un estado terminal cuantitativo que se obtiene producto de la evaluación. Para la obtención de la información necesaria para los procesos de evaluación se requiere diseñar distintos formatos específicos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

	TIPO DE EVALUACIÓN	FECHA	PORCENTAJE
Primer corte	Prácticas, Talleres y Tareas	Hasta semana 8	20%
	Parcial Teórico	Hasta semana 8	15%
Segundo corte	Prácticas, Talleres y Tareas	Hasta semana 16	20%
	Parcial Teórico	Hasta semana 16	15%
Tercer corte	Artículo de investigación	Hasta semana 17	30%
	Proyecto Final	Hasta semana 18	

ASPECTOS A EVALUAR DEL CURSO

- Evaluación de desempeño docente.
- Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes en sus dimensiones: individual/grupo, teórica/práctica, oral/escrita.
- Autoevaluación.
- Coevaluación del curso: de forma oral entre estudiantes y docente.