



## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Automatización de procesos e industria 4.0
<b>Clave de la asignatura:</b>	IND-2501
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	2-3-5
<b>Carreras:</b>	Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Industrial, Ingeniería en Gestión Empresarial, Licenciatura en Administración, Ingeniería en Administración

## 2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>La asignatura Automatización de Procesos e Industria 4.0 está diseñada para que los egresados desarrollen habilidades en la implementación de sistemas automatizados y el aprovechamiento de tecnologías emergentes en la Industria 4.0, como el Internet de las Cosas (IoT), Big Data, inteligencia artificial y sistemas ciberfísicos. Los estudiantes aprenderán a integrar estas tecnologías en procesos industriales para optimizar la producción, mejorar la toma de decisiones y garantizar la sostenibilidad de los sistemas automatizados en entornos complejos.</p> <p>Durante el curso, los estudiantes desarrollarán competencias fundamentales en la comprensión y aplicación de sistemas ciberfísicos, modelado y simulación de procesos, y en el diseño de soluciones de automatización mediante herramientas y plataformas de hardware y software, como Arduino y Raspberry Pi. Además, se fomentará una visión crítica sobre los aspectos éticos y de sostenibilidad en la implementación de estas tecnologías, promoviendo una automatización responsable y eficiente en términos ambientales y sociales.</p> <p>La asignatura actúa como un integrador de conceptos técnicos y tecnológicos provenientes de otras áreas de la carrera, como redes industriales, bases de datos, control de sistemas y análisis de datos, permitiendo a los estudiantes aplicar estos conocimientos en la construcción de soluciones industriales automatizadas y conectadas.</p> <p>Para un óptimo desarrollo en esta asignatura, se requiere de las competencias adquiridas en asignaturas previas como:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Redes y comunicación industrial</li><li>• Bases de datos y almacenamiento de información</li><li>• Fundamentos de sistemas de control</li></ul>

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



Su contenido impacta en las siguientes competencias del perfil de egreso:

- Diseña, implementa y optimiza sistemas automatizados de producción y control en la industria, utilizando tecnologías de la Industria 4.0 para elevar la productividad.
- Integra tecnologías emergentes en sistemas de producción para optimizar procesos, con un enfoque de sostenibilidad y ética en el uso de la automatización.

#### Intención didáctica

Las competencias, se consideran en dos partes, una teórica para dar un marco al estudiante y una práctica, dando desarrollo a actividades de enseñanza y aprendizaje mediante el diseño y estructura de datos, así como el análisis de información y presentación de la misma. Todo esto dentro de un enfoque de práctica para el estudiante, en todo momento, deberá estar resolviendo ejercicios.

El objetivo de la asignatura es el diseñar arquitecturas de bases de datos eficientes, establecer procesos para la limpieza y adecuación de información proveniente de diversas fuentes, e implementar herramientas de gestión que permitan el análisis y explotación de datos para la toma de decisiones estratégicas y operativas en el ámbito empresarial. Por tal motivo deberá impartirse una clase teórica de 2 créditos, y el trabajo de actividades de aprendizaje para llevar a casa, que pueden ser mapas mentales, árboles de decisiones, relación de conceptos, para posteriormente refrendarlos en la siguiente sesión práctica, dicho de otra manera, en la semana se desarrolla el tema se dejan actividades de refuerzo y posteriormente se implementan actividades prácticas en la hora de clase con sus correspondientes actividades prácticas de tarea. Es muy importante el seguimiento de los ejercicios para la corrección en tiempo y forma y la detección de áreas de oportunidad en estudiantes que no logran captar el concepto.

Mediante esta estrategia también se conlleva el reforzamiento de las competencias de análisis y solución de problemas, mediante el uso de plataformas con el mismo fin, proporcionando práctica de manera indirecta en habilidades de síntesis, comprensión y transformación de datos, dadas las condiciones de las fuentes de información que se tengan.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Agosto-octubre 2024	Instituto Tecnológico de: Zitácuaro Huetamo Morelia Jiquilpan Lázaro Cárdenas La Piedad Uruapan	



#### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"><li>• Estructurar y modelar bases de datos, asegurando la eficiencia y escalabilidad de los sistemas de datos.</li><li>• Gestionar la calidad de los datos de diferentes fuentes garantizando su consistencia e integridad en el modelo de datos.</li><li>• Integrar los datos de diferentes fuentes estructurándolos en un modelo común que permita su análisis y explotación efectiva.</li><li>• Identificar indicadores clave para la toma de decisiones en los procesos operativos y de negocio.</li><li>• Establecer procedimientos automatizados que optimicen la explotación de datos, mejorando la eficiencia operativa y administrativa.</li><li>• Diseñar cuadros de mando para mostrar los indicadores de negocio y operativos de mayor relevancia para la toma de decisiones.</li></ul>

#### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"><li>• Comprende, aplica e implementa algoritmos de manera computarizada utilizando herramientas y lenguajes de programación.</li><li>• Diseña procesos que pueden ser simulados mediante software.</li><li>• Comprende la relación entre los eslabones de la cadena de suministro.</li><li>• Desarrolla habilidades y conocimientos para gestionar eficazmente la logística internacional, comprendiendo y aplicando tratados comerciales nacionales e internacionales.</li><li>• Diseña, implementa y evalúa estrategias de cadena de suministro que maximicen el valor para la empresa, a través de la predicción precisa de la demanda, la optimización de los recursos y la satisfacción de las necesidades de los clientes.</li></ul>
--



## 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción y Fundamentos de la Industria 4..	<ul style="list-style-type: none"><li>1.1. Historia y evolución de las revoluciones industriales.</li><li>1.2. Conceptos fundamentales de la Industria 4.0: Internet de las Cosas (IoT), Big Data, Ciberfísicos (CPS), Inteligencia Artificial (IA), entre otros.</li><li>1.3. Impacto de la Industria 4.0 en las empresas y en la economía global.</li><li>1.4. Competencias y habilidades requeridas en la Industria 4.0.</li></ul>
2	Tecnologías actuales en la Industria 4.	<ul style="list-style-type: none"><li>2.1. Internet de las Cosas (IoT): Sensores y conectividad, aplicaciones en la industria.</li><li>2.2. Big Data y Analítica Avanzada: Técnicas de análisis de datos y sus aplicaciones en la optimización de procesos.</li><li>2.3. Inteligencia Artificial y Machine Learning: Algoritmos, técnicas y casos de uso en automatización</li><li>2.4. Computación en la nube (Cloud Computing): Modelos de implementación, beneficios y desafíos</li><li>2.5. Robótica y Sistemas autónomos: Integración y aplicación en líneas de producción</li></ul>
3	Sistemas ciberfísicos (CPS) y automatización	<ul style="list-style-type: none"><li>3.1. Definición y arquitectura de sistemas ciberfísicos.</li><li>3.2. Integración de CPS en el entorno industrial.</li><li>3.3. Protocolo de comunicación y estándares de interoperabilidad.</li><li>3.4. Aplicaciones prácticas en la automatización y en la supervisión de procesos</li></ul>
4	Modelado y simulación de procesos industriales	<ul style="list-style-type: none"><li>4.1. Modelado de procesos y sistemas para la industria.</li><li>4.2. Herramientas de simulación: Simuladores de procesos (Arena, Simio)..</li><li>4.3. Implementación de simulaciones y análisis de resultados.</li><li>4.4. Protocolos de comunicación en IoT y su rol en la integración de dispositivos industriales.</li><li>4.5. Seguridad en sistemas de comunicación industrial.</li></ul>



5	Aspectos éticos y sustentabilidad en la Industria 4.0	5.1. Ética y responsabilidad en la automatización y el uso de la IA. 5.2. Consideraciones sobre la sostenibilidad ambiental y social en la automatización. 5.3. La Industria 4.0 y su impacto en la fuerza laboral: desafíos y oportunidades.
6	Taller práctico: Prototipado de soluciones de automatización	6.1. Diseño y prototipado de un sistema de automatización basado en IoT 6.2. Uso de hardware y software de automatización (Arduino, Raspberry Pi, software de control) 6.3. Integración de sensores y actuadores en procesos automatizados 6.4. Pruebas y ajustes del prototipo según los objetivos de automatización

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción y Fundamentos de la Industria 4.0	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Comprende los conceptos clave de la Industria 4.0 y su evolución histórica, así como identifica las competencias y habilidades esenciales para enfrentar los desafíos de la Industria 4.0.</li></ul> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Capacidad de investigación.</li><li>Capacidad de análisis y síntesis.</li><li>Capacidad de comunicación oral y escrita.</li><li>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Desarrollar un ensayo sobre el impacto de la Industria 4.0 en diferentes sectores industriales.</li><li>Presentar en equipo que explique los conceptos clave y su relevancia en el entorno laboral actual.</li></ul>



2. Tecnologías actuales en la Industria 4.0	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Comprende las tecnologías habilitadoras: IoT, Big Data, IA, Cloud Computing, robótica y sistemas autónomos e identifica aplicaciones prácticas de cada tecnología en la automatización industrial</li></ul> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li><li>• Capacidad de investigación.</li><li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollar mapa conceptual o infografía sobre las tecnologías actuales y su papel en la Industria 4.0.</li><li>• Analizar caso de estudio en el cual se evalúe una empresa o proceso donde se implementen estas tecnologías.</li><li>• Generar reporte de análisis de una tecnología específica, con énfasis en beneficios y desafíos en el entorno industrial.</li></ul>
3. Sistemas Ciberfísicos (CPS) y Automatización	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Comprende la arquitectura de los sistemas ciberfísicos y su integración en entornos industriales para proponer sistemas de comunicación industrial y estándares de interoperabilidad.</li></ul> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li><li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li><li>• Habilidad para simular procesos de acuerdo con instrucciones.</li><li>• Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y comunicación.</li><li>• Capacidad de investigación</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollar diagrama de arquitectura de un CPS aplicado en una industria específica.</li><li>• Generar informe de investigación sobre protocolos de comunicación y estándares de interoperabilidad en sistemas industriales.</li><li>• Hacer una simulación básica de la interacción entre CPS e IoT en un entorno de producción (uso de software de simulación opcional)</li></ul>



4. Modelado y Simulación de Procesos Industriales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Modela procesos industriales y utiliza herramientas de simulación, aplicando protocolos de comunicación en la integración de dispositivos.</li></ul> <p><b>Genérica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li><li>Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y comunicación</li><li>Capacidad de investigación.</li><li>Habilidad para simular procesos de acuerdo con instrucciones.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Modela un proceso de una línea de producción en una herramienta de simulación (Arena, Simio).</li><li>Genera reporte de simulación que documente el proceso, análisis y resultados de la simulación.</li></ul>
5. Aspectos Éticos y Sustentabilidad en la Industria 4.0	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Evalúa los impactos éticos de la automatización y el uso de IA, analizando las implicaciones ambientales y sociales de la automatización.</li></ul> <p><b>Genérica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Capacidad de investigación.</li><li>Capacidad de análisis y síntesis.</li><li>Capacidad de comunicación oral y escrita.</li><li>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Desarrollar ensayo sobre los desafíos éticos y laborales de la Industria 4.0.</li><li>Presentar en equipo sobre la sostenibilidad y el impacto ambiental de la automatización.</li><li>Debatir sobre los retos éticos y sociales de la IA en el contexto laboral.</li></ul>



6. Taller Práctico: Prototipado de Soluciones de Automatización	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Diseña prototipo de un sistema de automatización basado en IoT., integrando sensores y actuadores en un entorno controlado,</p> <p><b>Genérica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li><li>• Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y comunicación</li><li>• Capacidad de investigación.</li><li>• Habilidad para simular procesos de acuerdo con instrucciones.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollar un prototipo de automatización usando IoT (Arduino, Raspberry Pi, software de control).</li><li>• Documentar técnica detallada que incluya el diseño, los componentes, la configuración y el ajuste del sistema.</li><li>• Realizar demostración práctica del prototipo en clase o presentación en video que muestre el funcionamiento del sistema automatizado.</li></ul>

## 8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"><li>• -----</li></ul>
---

## 9. Proyecto de asignatura

-----
-------



## 10. Evaluación por competencias

Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda solicitar: mapas conceptuales, reportes de investigación, estudios de casos, exposiciones en clase, reportes de visitas, portafolio de evidencias, tablas comparativas, glosarios, entre otros.

Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar: listas de cotejo, listas de verificación, matrices de valoración, rúbricas, entre otros, mediante la heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación.

En esta asignatura se requerirá la revisión del portafolio de evidencias, de las soluciones computarizadas y la aplicación de los comandos, instalación de sistema operativo y el funcionamiento de la configuración y actualizaciones. En el contexto de:

Utilizar una rúbrica que contenga los niveles de alcance del estudiante:

- Completo: Que cubra todos los requisitos y que posea innovación y añadiduras de investigación
- Original: Que sea una solución no copiada ni existente en internet u otras fuentes de conocimiento.
- Funcional: Que tenga las capacidades operativas mínimas
- Comprendido: Que el estudiante conozca de fondo el proyecto y sea capaz de identificar todo lo realizado.

## 11. Fuentes de información

----
------