

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Automatización
<b>Clave de la asignatura:</b>	AID-2003
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	2 - 3 - 5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Mecatrónica

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del egresado de la carrera de Ingeniería Mecatrónica, las competencias para aplicar los conceptos generales de automatización en la identificación, análisis y solución de problemas en los procesos industriales, orientado a la ejecución automática de dichos procesos, optimizando recursos y trabajando en equipo.

El programa de Automatización surge del análisis de las competencias que requieren los ingenieros mecatrónicos para desarrollar e implementar sistemas automatizados en el entorno industrial considerando que estos sistemas tienen un papel cada vez más importante debido a los cambios del mercado y a la aplicación de nuevas tecnologías y métodos de trabajo que permitan mejorar la productividad de las empresas.

La asignatura de Automatización incluye desde la identificación de los componentes de un sistema automático y la elección del controlador adecuado, hasta la aplicación de robots industriales en celdas de manufactura, integrando estos conocimientos en un proyecto que atienda una necesidad en particular.

Esta asignatura conjunta conocimientos adquiridos en áreas de estudio tales como, Instrumentación, Control, Programación, Manufactura Avanzada, Diseño Mecánico, Controladores Lógicos Programables, Electrónica, Robótica e Instrumentación Virtual con el fin de generar propuestas de sistemas automáticos y desarrollar aplicaciones que den solución a problemas prioritarios del sector productivo.

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

### **Intención didáctica**

El temario contiene cuatro unidades, contemplando en su primera unidad el análisis de los componentes de un sistema automatizado. Los temas de sensores, actuadores, estrategias de control, sistemas hombre maquina e internet de las cosas en la automatización industrial deberán ser orientados a un análisis comparativo profundo, analizando a detalle las ventajas y desventajas de cada componente y fomentando en los alumnos la capacidad de razonamiento y toma de decisiones; es conveniente dejar al alumno la responsabilidad de elegir el elemento adecuado para cada aplicación en particular. La primera unidad finaliza con el estudio y aplicación de estrategias de adquisición y monitorización de datos que permita visualizar el comportamiento de los componentes del sistema.

La unidad dos hace referencia a los diferentes tipos de control de procesos incluyendo el control electroneumático, electrohidráulico y control con PLC. Los fundamentos teóricos de esta unidad ya han sido abordados principalmente en las asignaturas de Circuitos Hidráulicos y Neumáticos, Controladores Lógicos Programables y Control, por lo que no es necesario profundizar en la teoría. El enfoque principal de esta unidad consiste en la realización de prácticas con los diferentes tipos de control de procesos, considerando que cada práctica resuelva una situación real aplicando algún tipo de control. Esta unidad concluye con el análisis de las ventajas y desventajas de las celdas de manufactura y su control remoto.

La tercera unidad consiste en la programación y manipulación de algún tipo de robot industrial, realizando tareas de manera individual y en colaboración con otros equipos para comprobar las ventajas que ofrece el incluir robots en algún proceso industrial y la facilidad de manejo y programación. Posteriormente el alumno realizará la planeación de trayectorias punto a punto y continuas basadas en el modelo cinemático de un robot en particular. Todo lo anterior con la finalidad de que el alumno identifique claramente las diferencias entre programar un robot industrial y diseñar las trayectorias que un robot debe realizar.

Finalmente, la cuarta unidad consiste en la elaboración de un proyecto que integre los conocimientos adquiridos por los alumnos durante su formación profesional orientado a la solución de un problema de automatización.

Dentro de las actividades de aprendizaje que el alumno realizará se encuentran, la observación, la experimentación, la identificación de problemas, el manejo de dispositivos, el análisis comparativo y trabajo en equipo, buscando el desarrollo de competencias de razonamiento, aplicación y transferencia de conocimiento.

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

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior del Oriente del Estado de Hidalgo (ITESA). Marzo 2020.	Academia de Ingeniería Mecatrónica y Grupo Académico de Automatización y Control de ITESA.	Definición de los programas de estudio de especialidad del PE de Ingeniería Mecatrónica.

### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Identifica y analiza problemas de automatización de procesos industriales para proponer soluciones y optimizar recursos de acuerdo con estándares y normas vigentes, mediante el trabajo en equipo y con la visión de un bien común.

### 5. Competencias previas

Aplica técnicas de instrumentación y control para implementar sistemas enfocados al monitoreo de variables eléctricas, orientado a la solución de problemas tanto industriales como académicos, en forma creativa y trabajando en equipo.

Analiza y aplica lenguajes de programación de controladores lógicos programables para automatizar equipos y sistemas mecatrónicos, orientado a la solución de problemas tanto industriales como académicos, en forma creativa y trabajando en equipo.

Analiza y desarrolla instrumentos virtuales para resolver problemas comunes que se presentan en la industria, aplicando técnicas de control y adquisición de datos con base en herramientas computacionales de programación gráfica, trabajando de manera colaborativa y analítica.

Diseñar e implementar diferentes tipos de interfaces y redes industriales de comunicación industrial en sistemas de automatización para la solución de problemas reales del entorno, trabajando en equipo y de forma creativa.

## 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
I	Arquitectura y Componentes de un Sistema Automatizado	1.1 Sensores y actuadores industriales. 1.2 Adquisición y monitorización de datos. 1.3 Equipos y estrategias de control. 1.4 Sistemas Hombre Maquina. 1.5 Internet de las cosas en la Automatización Industrial.
II	Control de Procesos	2.1 Control electroneumático. 2.2 Control electrohidráulico. 2.3 Control con PLC. 2.4 Celdas de Manufactura. 2.5 Control de Supervisión Remota.
III	Robótica Aplicada	3.1 Normativas de seguridad dentro del campo de la robótica. 3.2 Introducción a la programación de robots. 3.3 Rutinas de interrupción y Control de tiempos. 3.4 Gestión de entradas-salidas para la integración de los robots en líneas productivas. 3.5 Programación del robot como sistema multitarea.
IV	Proyecto Integrador	4.1 Desarrollo de Proyecto.

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

Tema 1: Arquitectura y Componentes de un Sistema Automatizado	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Analiza los tipos de sensores, actuadores, controladores industriales y la adquisición y monitorización de datos para el control de variables de procesos industriales.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> <li>• Habilidad de investigación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investiga los conceptos de sensores, actuadores y controladores aplicados en la industria.</li> <li>• Identifica, interactúa y clasifica el equipo de Laboratorio según su función.</li> <li>• Realiza prácticas de automatización con sensores, actuadores y controladores.</li> <li>• Realiza adquisición y monitorización de datos.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza el monitoreo y manipulación de variables de un proceso industrial.</li> </ul>
---	--

Tema 2: Control de Procesos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Identifica y aplica diferentes estrategias de control para resolver problemas de automatización de procesos industriales trabajando con liderazgo, en forma colaborativa y optimizando recursos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas.</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> <li>• Habilidad de investigación.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Preocupación por la calidad.</li> <li>• Liderazgo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza investigación documental.</li> <li>• Propone, implementa y valida una solución a problemas con argumentos sólidos.</li> <li>• Aplica tecnologías de control de procesos en automatización.</li> <li>• Realiza prácticas de control de procesos.</li> </ul>
Tema 3: Robótica Aplicada	
Competencias	Actividades de aprendizaje

<p><b>Específica(s):</b></p> <p>Programa y manipula algún tipo de robot industrial para comprobar las ventajas que ofrece el incluir robots en algún proceso industrial, realizando tareas de manera individual y en colaboración con otros equipos tomando en cuenta las medidas de seguridad.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas.</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> <li>• Habilidad de investigación.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Preocupación por la calidad.</li> <li>• Liderazgo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza investigación documental.</li> <li>• Programa un robot manipulador.</li> <li>• Observar y analizar el impacto de los robots en los procesos productivos.</li> <li>• Programa una rutina cooperativa de un robot industrial con otros procesos automatizados.</li> </ul>
--	--

Tema 4: Proyecto Integrador	
Competencias	Actividades de aprendizaje

<p>Específica(s): Desarrollar un proyecto de aplicación para demostrar los conocimientos adquiridos durante la asignatura y durante su formación profesional.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas.</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> <li>• Habilidad de investigación.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Preocupación por la calidad.</li> <li>• Liderazgo.</li> <li>• Creatividad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integración de los conocimientos adquiridos en la asignatura y durante su formación profesional para la generación de un proyecto y solución de problemas industriales.</li> </ul>
---	---

## 8. Práctica(s)

1. Identificación y clasificación de sensores, actuadores y equipo de control.
2. Adquisición y monitorización de datos.
3. Control de procesos Neumáticos.
4. Control de procesos a través de PLC's.
5. Programación de robots manipuladores.
6. Programación de robots móviles.

## 9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de las competencias de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.



## 10. Evaluación por competencias

- Evaluación escrita.
- Portafolio de evidencias.
- Investigación documental.
- Prácticas de laboratorio.
- Proyecto Integrador.

## 11. Fuentes de información

1. Creus, A. (2010). *Instrumentación Industrial*. 8va. Edición: Alfaomega.
2. Mandado, E., Acevedo J., Fernández, C. & Armesto, J. (2010). *Autómatas Programables y Sistemas de Automatización*. 2da Edición: Alfaomega.
3. *Manual de Programación e Instalación de PLC Siemens*.
4. *Manual de Programación e Instalación de PLC Mitsubishi*.
5. *Manual de Programación e Instalación de PLC Festo*.
6. Acedo, J. (2006). *Instrumentación y Control Avanzado de Procesos*. 1ra. Edición: Ediciones Díaz de Santos.
7. Kelly, R., Santibáñez, V., (2003). *Control de Movimiento de Robots Manipuladores*. Prentice Hall.
8. Fu, K.S.; González, R.C.; Lee, C.S.G. *Robótica: control, detección, visión e inteligencia*. Madrid: McGraw-Hill, 1988. ISBN 8476152140.
9. Angulo Usategui, J.M.; Romero Yesa, S.; Angulo Martínez, I. *Introducción a la robótica: principios teóricos, construcción y programación de un robot educativo*. Madrid: Thomson, cop. 2005. ISBN 8497323866.
10. Pedro José Sanz Valero, *INTRODUCCIÓN A LA ROBÓTICA INTELIGENTE*, CS-369-2006.