

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Control de Procesos
Clave de la asignatura:	AID-2005
SATCA¹:	2-3-5
Carrera:	Ingeniería Mecatrónica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero mecatrónico los conocimientos y habilidades que le permitirán desarrollar, programar y controlar sistemas SCADA y sistemas IIoT; también será capaz de trabajar con sistemas HMI que son utilizados en el sector productivo.

La asignatura aporta conocimientos prácticos sobre PLCs, sistemas SCADA, internet Industrial de las cosas (IIoT), interfaces HMI y la interconexión entre ellos mediante protocolos de comunicación industrial para el control y monitoreo de procesos.

Los temas se imparten de manera teórico-práctica, haciendo énfasis en las aplicaciones prácticas que tienen los mismos en el ámbito industrial. Por tal motivo se requiere la realización de visitas a empresas o instituciones que cuenten con el equipo necesario para la realización de prácticas.

La asignatura permite el desarrollo de competencias como el trabajo en equipo, el análisis y la interpretación de datos; la creatividad y el liderazgo.

Intención didáctica

El contenido de la asignatura se estructura en cuatro unidades, iniciando con el desarrollo de interfaces HMI. En la segunda unidad se orienta al estudiante con la programación y configuración de los componentes fundamentales de los sistemas SCADA y la comunicación entre los mismos mediante protocolos de comunicación industrial. En la tercera unidad se explica qué es el Internet industrial de las Cosas, sus elementos y el desarrollo de aplicaciones a través de una plataforma en la nube. La cuarta unidad está dedicada a la evaluación de un proyecto que englobe los conocimientos adquiridos a lo largo de la asignatura.

El enfoque de la asignatura requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como la identificación, el manejo, diseño y control de dispositivos; el trabajo en equipo, y que propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis.

Se sugiere que las actividades de aprendizaje estén enfocadas a dar solución a problemas del sector industrial, con el fin de hacer el aprendizaje del alumno más significativo y efectivo; de manera que puedan desarrollar competencias como el trabajo en equipo y el liderazgo.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

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 a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Aplica lenguajes de programación de PLCs, creación de interfaces HMI y desarrollo de sistemas SCADA e IIoT para el control y monitoreo de procesos, que podrán ser implementados en la automatización industrial, trabajando de manera colaborativa y analítica.

5. Competencias previas

<p>Analiza y aplica lenguajes de programación, normas americanas y europeas, 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.</p> <p>Selecciona, aplica, calibra y opera los instrumentos de medición empleados en los procesos industriales, así como las habilidades para la sintonización de los controladores PID.</p>
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Interfaces HMI	1.1 Introducción a HMI 1.2 Arquitectura de HMI/MMI 1.3 Creación de pantallas 1.4 Configuración de objetos 1.5 Interface con PLCs
2	Sistemas SCADA y redes industriales	2.1 Definición y arquitectura de un sistema SCADA 2.2 Comunicación entre microcontroladores y PLCs 2.3 Implementación de un sistema SCADA con microcontroladores 2.4 Integración de microcontroladores y PLCs en sistemas SCADA
3	Internet Industrial de las Cosas	3.1 Conceptos de IIoT 3.2 Plataformas IIoT en la nube 3.3 Definición y uso de elementos 3.4 Desarrollo de aplicaciones IIoT 3.5 Interface con PLCs
4	Proyecto	4.1 Proyecto

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Tema 1: Interfaces HMI	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Desarrollar interfaces HMI mediante software de sistemas SCADA para el control y monitoreo de PLCs.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Trabajo en equipo. • Habilidad de investigación. • Creatividad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar qué es una interfaz HMI y y MMI. • Investigar el software utilizado en la industria para desarrollar interfaces HMI. • Desarrollar e implementar una interfaz HMI para el control y monitoreo de una celda de manufactura.
Tema 2: Sistemas SCADA y redes industriales	

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Describir los elementos que conforman un sistema SCADA y sus protocolos de comunicación para definir los criterios de selección apropiados en la generación de los mismos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Trabajo en equipo. • Habilidad de investigación. • Creatividad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar los elementos que forman un sistema SCADA. • Investigar los protocolos de comunicación utilizados para comunicar PLCs • Realizar la integración de PLCs y microcontroladores para desarrollar un sistema SCADA.
Tema 3: Internet Industrial de las Cosas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Desarrollar una aplicación IIoT para el monitoreo y control de un proceso mediante plataformas en la nube.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Trabajo en equipo. • Habilidad de investigación. • Creatividad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de plataformas para IIoT. • Monitoreo y control de PLCs a través de plataformas para IIoT. • Desarrollo de un sistema SCADA con Internet Industrial de las Cosas.
Tema 4: Proyecto Integrador	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Desarrollar un proyecto de aplicación para demostrar los conocimientos adquiridos durante la asignatura.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Trabajo en equipo. • Habilidad de investigación. • Creatividad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Integración de los conocimientos de la asignatura para la generación de un proyecto.

8. Práctica(s)

- Programación de PLCs como RTUs y MTUs.
- Conexión de RTUs y MTUs.
- Comunicación entre RTUs y MTUs.
- Diseño del entorno gráfico para pantallas táctiles.
- Programación de pantallas táctiles para monitoreo y control de procesos.
- Conexión de pantallas táctiles con PLCs.
- Visitas a empresas e instituciones que cuenten con sistemas SCADA.

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.
- Desarrollo de un proyecto integrador.

11. Fuentes de información

Rodríguez Penin, Aquilino. Sistemas SCADA. Editorial Marcombo. 3ra Edición.
Bailey, David & Wright, Edwin. Practical SCADA for Industry. Editorial Newnes.
Boyer, Stuart A. SCADA: Supervisory Control and Data Acquisition. International Society of Automation. 2010.
Radvanovsky, Robert & Brodsky, Jacob. Handbook of SCADA/Control Systems Security. CRC press. 2013.
Gordon R. Carke, Deon Reynders, Edwin Wright. Practical modern SCADA protocols. Editorial Newnes. 2004
Ronald L. krutz. Securing SCADA systems. Editorial Wiley. 2006

