

SISTEMAS DE AUTOMATIZACION INDUSTRIAL

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Sistemas de Automatización Industrial
Clave de la asignatura:	CAD-1602
(Créditos) SATCA1 Carrera:	2 – 3 – 5 Ingeniería Eléctrica

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero eléctrico, los conocimientos y habilidades suficientes para desarrollar proyectos de sistemas de Automatización Industrial.

El curso se desarrolla de manera teórico-práctico dando énfasis en la práctica que permita corroborar la teoría, por lo que se tiene la necesidad de ajustar a pequeños grupos de trabajo.

Dado que esta materia provee las competencias necesarias para comprender la realidad de los automatismos que hoy en día se encuentran en el sector industrial y de servicios. Se ha programado para ser cursada en el noveno semestre.

Por su naturaleza, la materia proporciona el desarrollo de competencias transversales, fundamentalmente de índole ético y de conciencia ambiental, además de capacidades relacionadas con el trabajo en equipo, de comunicación verbal y escrita y de análisis de interpretación de datos.

Intención Didáctica

Se organiza el contenido temático en 4 unidades, agrupando en la unidad 1 las redes industriales, dispositivos, equipos y sistemas utilizados para automatización y control; la unidad 2 analiza el Tratamiento de Datos y Software en aplicaciones de automatización industrial; la unidad 3 trata sobre la Gestión de Equipamiento (Desarrollo de Equipos para Automatización), y en la 4ª y última unidad se pretende que el alumno desarrolle propuestas técnicas de proyectos de automatización y control para procesos industriales considerando reglamentación y directivas de ecodiseño..

En la primera unidad se abordan conceptos de automatización y control utilizando redes industriales y sus definiciones, y se presentan también las tecnologías utilizadas para tal fin.

En la segunda unidad se presentan aplicaciones de automatización de procesos industriales, utilizando el tratamiento de datos y software.

En la tercera unidad se toca el tópico concerniente a la automatización gestionando el Equipamiento o Desarrollo de Equipos para Automatización de procesos industriales.

En la unidad 4 se aplicaran los conocimientos adquiridos en las unidades anteriores y en todas las asignaturas del módulo de especialidad que están relacionadas con el área de control para automatizar procesos industriales y maquinas considerando aspectos de eco diseño responsables.

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso. Se sugiere que se diseñen problemas con datos faltantes o innecesarios de manera que el alumno se ejercite en la identificación de datos relevantes y en la elaboración de supuestos.

Durante el desarrollo de las actividades programadas en la asignatura es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva particularmente a cabo y entienda que está construyendo su conocimiento, aprecie la importancia del mismo y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión, la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés; la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía; y en consecuencia actúe de manera profesional.

3. PARTICIPANTES EN EL DISEÑO Y SEGUIMIENTO CURRICULAR DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Cd. Guzmán Jal. De marzo de 2012 a Junio de 2013 De marzo de 2016 a	Instituto Tecnológico de Cd. Guzmán Academia de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	Reunión extraordinaria de la Academia de Ingeniería Eléctrica: Elaboración del módulo de especialidad.

Junio de 2016		
---------------	--	--

4. COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencia general de la asignatura
Analizar y aplicar controladores y sistemas para automatizar procesos industriales; interpretar y utilizar la simbología ISA y aplicar las normas para Automatización y control.
Competencias específicas
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Analizar y aplicar controladores en el control de las variables de un proceso industrial. ➤ Aplicar sistemas y arquitecturas en la automatización de procesos industriales.
Competencias genéricas
Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar y planificar. Conocimientos básicos de la carrera. Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. Solución de problemas. Toma de decisiones.

5. COMPETENCIAS PREVIAS DE OTRAS ASIGNATURAS

Competencias previas
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Especifica la Instrumentación más apropiada para cada aplicación de medición. ➤ Aplica sistemas digitales. ➤ Utiliza los principios de sistemas Lineales para el control de procesos. ➤ Sintoniza controladores PID clásicos. ➤ Diseña circuitos eléctricos, electro-neumáticos y electro-hidráulicos. ➤ Programa Controladores Lógicos programables “PLC´s”.

6. TEMARIO

Temas		Subtemas	Literatura
NO.	Nombre		
1	Redes Industriales	1.1 Introducción e historia 1.2 Soluciones de acuerdo al mercado 1.3 Tecnologías de red y recomendaciones de los fabricantes 1.4 Ethernet TCP/IP 1.5 Servicios web 1.6 Bus CANopen, Sinergia Ethernet Bus CANopen 1.7 Bus AS-Interface (AS-I).	Mandado, Marcos; Fernández, Armesto. (2011).
2	Tratamiento de Datos y Software (Tecnologías de automatización)	1.1 Definición e Introducción 1.2 Programación, configuración y lenguajes 1.3 categorías de Aplicación 1.4 Esquemas productos y Software 1.5 Sistema de adquisición de datos "SAD" 1.6 Sistemas de Control distribuido "DCS"	Mandado, Marcos; Fernández, Armesto. (2011). Mengual, Pilar. (2010). Bishop. (2002).
3	Gestión de Equipamiento (Desarrollo de Equipos para Automatización)	3.1 Diseño del Equipamiento 3.2 Diagramas elementales, de montaje y de sistema 3.3 Elección de la tecnología y Programas 3.4 Construcción del Equipamiento, Montaje, ajuste de los dispositivos 3.5 Instalación del equipamiento, Puesta en servicio 3.6 Mantenimiento del Equipamiento (Localización de fallas en sistemas de automatización industrial).	Mandado, Marcos; Fernández, Armesto. (2011). Martínez-Sánchez, Victoriano-A. (2009). Mengual, Pilar. (2010). Groover, Mikell-P. (2007).
4	Eco diseño	4.1 Conceptos y directivas 4.2 Normas, Eco-Diseño, Ciclo de Vida 4.3 Reglas principales de Eco Diseño 4.4 Aplicaciones.	Romero, Cristóbal; Vázquez, Francisco; De Castro, Carlos. (2011).

			Groover, Mikell-P. (2007). Bishop. (2002).

7. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)	
Comprender la importancia de las redes industriales para que faciliten la automatización.	
Entender la importancia y función de las diferentes tecnologías utilizadas en las redes industriales para automatización y control.	
Tema 1	Actividades de aprendizaje
Redes Industriales	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Investigar y comprender las ventajas, desventajas y las aplicaciones de las diferentes redes industriales que se utilizan para la automatización y control de procesos industriales. ➤ Investigar las características técnicas de los diferentes tipos de conexiones eléctricas que intervienen en una red industrial. ➤ Investigar e identificar la simbología en base a las normas aplicables al área de automatización. ➤ Identificar los elementos de una arquitectura de red industrial. ➤ Interpretar las principales necesidades que cada nivel de una red industrial, proporciona para una respuesta adecuada. ➤ Investigará las ofertas del mercado en redes de

	<p>comunicación.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Elaborará una comparación de redes abiertas y redes propietarias que le sirvan para fundamentar su elección. ➤ Elegirá la red adecuada considerando los requerimientos de las maquinas o planta y las funcionalidades de la red para buscar la optimización. ➤ Poner en operación una red industrial mínima.
<p>Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Selecciona el software industrial para automatizar procesos industriales 	
<p>Tema 2</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Tratamiento de Datos y Software</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar el software industrial disponible en el mercado y su interacción con los procesos del sistema de automatización. • Investigar los tipos de aplicaciones y el perfil del desarrollador-usuario. • Desarrollar ejemplos de arquitecturas con esquemas, productos y software. • Realizar una investigación sobre las características de los Centros integrados de manufactura. • Investigar sobre la interacción e intercambio con otro software y compatibilidad con aplicaciones existentes. • Investigar sobre herramientas de

	<p>software complementarias.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investigar los sistemas de control Híbridos.
<p>Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)</p>	
<p>➤ Aplicar las etapas de construcción del equipamiento eléctrico utilizando reglamentación vigente local e internacional de calidad y seguridad.</p>	
<p>Tema 3</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Desarrollo de Equipos para Automatización</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar y comprender las ventajas, desventajas y las aplicaciones de las diferentes tecnologías que se utilizan para la automatización y control de procesos industriales. • Investigar y comprender las ventajas, desventajas y las aplicaciones de las diferentes etapas que se utilizan para la construcción de sistemas de automatización y control de procesos industriales. • Elegir la tecnología electromecánica, neumática o electrónica para la construcción de un sistema de automatización industrial, considerando las restricciones correspondientes. • Investigar las características técnicas de las diferentes reglas para la implementación de componentes de un sistema de automatización, así como los productos de fabricantes que puedan utilizarse para su construcción.

	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar la diversidad de software que se utiliza en proyectos de automatización industrial, para ubicar cada uno de ellos en su dimensión exacta. • Diseñar los diagramas necesarios para el sistema automático de acuerdo a los requerimientos del cliente, considerando todos los elementos que deben intervenir en el proyecto. • Diseñar un sistema mínimo para la automatización de un proceso industrial.
<p>Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)</p>	
<p>➤ Diseña productos y servicios con un impacto medioambiental reducido, a lo largo de su vida útil satisfaciendo adecuadamente las necesidades del cliente.</p>	
<p>Tema 4</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Eco diseño</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Investigar y comprender los requerimientos en la selección de materiales, el consumo energético y el reciclaje de componentes al final de la vida útil. ➤ Analizar e Interpretar las principales normativas relacionadas con el eco diseño de sistemas de automatización industrial. ➤ Investigar y aplicar una metodología para el eco diseño en cualquier nuevo desarrollo de producto o servicio, así como para nuevas versiones de productos existentes.

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Seleccionar materiales que componen un proyecto para que influyan lo menos posible de manera negativa en el medio ambiente. ➤ Investigar y emplear la utilización de aplicaciones de software en el diseño ecológico sustentable. ➤ Desarrollar ejemplos de nuevos productos servicios y procedimientos de fabricación ecológicos y sostenibles cumpliendo con las directivas, normas y leyes vigentes.
--	---

8. PRÁCTICAS (PARA FORTALECER LAS COMPETENCIAS DE LOS TEMAS Y DE LA ASIGNATURA)

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Software para automatización y Control. ➤ Software HMI Scada ➤ Automatización de compresores ➤ Automatización de mezclado por lotes ➤ Automatización de ascensores ➤ Automatización de llenadora de botellas ➤ Automatización de plantas de tratamiento de aguas. ➤ Robots. ➤ Edificios inteligentes. ➤ Automatización de celdas de producción.
--

9. PROYECTO INTEGRADOR (PARA FORTALECER LAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA CON OTRAS ASIGNATURAS)

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Diseñar un producto o servicio que satisfaga al máximo las necesidades del cliente, buscando un equilibrio entre los diferentes criterios de diseño como prestaciones, costo, calidad, medio ambiente e industrialización, cumpliendo con los criterios de seguridad y salud.

PROYECTO INTEGRADOR SISTEMAS DE AUTOMATIZACION INDUSTRIAL

9. PROYECTO INTEGRADOR

<p>Asignatura: Sistemas de automatización industrial</p> <p>Docente:</p> <p>Tiempo estimado: 3 clases para guía</p>	<p>Proyecto Integrador: Diseñar un producto o servicio que satisfaga al máximo las necesidades del cliente, buscando un equilibrio entre los diferentes criterios de diseño como prestaciones, costo, calidad, medio ambiente e industrialización, cumpliendo con los criterios de seguridad y salud.</p> <p>Objetivo Fundamental: Solución a problemas de control y automatización, considerando la máximo las necesidades del cliente, buscando un equilibrio entre los diferentes criterios de diseño como prestaciones, costo, calidad, medio ambiente e industrialización, cumpliendo con los criterios de seguridad y salud.</p> <p>Objetivo Subsidiario: Aplicación de elementos eléctricos, electrónicos hidráulicos y neumáticos en el control y la automatización industrial</p>
---	--

DIMENSIONES

<p>Conceptual: Planeación y Programación de la solución de un proyecto de control y automatización considerando las necesidades del cliente, buscando un equilibrio entre los diferentes criterios de diseño como prestaciones, costo, calidad, medio ambiente e industrialización, cumpliendo con los criterios de seguridad y salud.</p>	<p>Procedimental: El estudiante conocerá, elaborara y manejará los pasos de solución de un problema de control y automatización considerando las necesidades del cliente, buscando un equilibrio entre los diferentes criterios de diseño como prestaciones, costo, calidad, medio ambiente e industrialización, cumpliendo con los criterios de seguridad y salud.</p>	<p>Actitudinal: participar, generar, estructurar, aplicar, balancear, compartir.</p>
--	---	--

BLOQUES	ACTIVIDADES	PRODUCTOS	CRITERIOS	PONDERACIÓN	Estrategia	Técnica
Apertura	No. 1 Se efectúa una consulta sobre los	Evaluación diagnóstica	-Iniciativa -	3	Preguntas Intercaladas	Explicación Oral

	<p>conocimientos que han adquirido sobre las etapas de construcción de un equipamiento eléctrico que de solución a problemas de control y automatización y el docente con una explicación reafirmará los conocimientos del participante con las siguientes preguntas, en esta etapa se busca saber el grado de conocimiento que tiene el participante con respecto al tema aplicaciones en las empresas.</p> <ol style="list-style-type: none">1.- ¿Qué es un sistema de automatización industrial?2.- ¿Qué son los circuitos de automatización industrial?3.- ¿Qué es una regla de calidad en los equipamientos eléctricos?4.- ¿Cuáles son las normativas vigentes mexicanas e internacionales?5.- ¿Qué diagramas y programas se requieren		Participación			
--	---	--	---------------	--	--	--

	<p>para una solución por ingeniería aplicada?</p> <p>De esta manera el docente reforzará los conocimientos de los participantes, se hará una explicación más detallada de los conceptos y de esta manera retroalimentará al resto del grupo.</p>					
--	--	--	--	--	--	--

BLOQUES	ACTIVIDADES	PRODUCTOS	CRITERIOS	PONDERACIÓN	Estrategia	Técnica
Desarrollo	<p>No.2 Se les solicita a los participantes se organicen en grupos de cuatro alumnos, para llevar a cabo la siguiente actividad:</p> <p>¿Qué es y cómo surgen los procedimientos de diseño para la solución de problemas de control y automatización?</p> <p>Realizar la actividad en un procesador de textos y guardar el archivo en electrónico</p>	Entrega de documento en electrónico	<ul style="list-style-type: none"> -Creatividad -Orden -Veracidad -Ortografía -Entrega oportuna 	17	Mapas conceptuales	Estudio directo
	No. 3 Se formarán mesas de	Participación	-Libertad	5	Resumen	Comisión

	trabajo para discutir los temas investigados y retroalimentar		-Solidaridad -Respeto -Participación -Iniciativa		
--	---	--	---	--	--

BLOQUE S	ACTIVIDADES	PRODUCT OS	CRITERIOS	PONDERA CIÓN	Estrategia	Técnica
Desarroll o	No.4 Con el procedimiento para la creación de tu propia solución de control y automatización, el docente solicita que de manera individual el participante cree su propia solución al problema de control y automatización, y se envíe la investigación anterior de la actividad No. 3, al correo del docente.	Envío de documento electrónico al correo del docente	-Envío oportuno - Responsabilidad	15	Repetición	Proyecto
	No. 5 Realizar la solución en un software para simulación, se elabora el programa de solución. Realizando la aplicación de los diversos comandos que tiene el programa de logix pro, Automation Studio y Ciros.	Programa/ archivo	-Iniciativa -Creatividad -Orden -Entrega oportuna	15	Categorial	Proyecto
	No. 6 Investiga la relación existente entre todos los elementos eléctricos, electrónicos y mecánicos para	Entrega de la propuesta tecnica	-Veracidad -Entrega oportuna	5	Verbal y visual	Estudio directo

	interrelacionarlos en dibujos, esquemas, planos, proveedores y tecnología.					
--	--	--	--	--	--	--

BLOQUES	ACTIVIDADES	PRODUCTOS	CRITERIOS	PONDERACIÓN	Estrategia	Técnica
Desarrollo	No. 7 Elabora un reporte de la solución que presenta a el problema de control y automatización, considerando la satisfacción al máximo de las necesidades del cliente, buscando un equilibrio entre los diferentes criterios de diseño como prestaciones, costo, calidad, medio ambiente e industrialización, cumpliendo con los criterios de seguridad y salud.	Propuesta técnica	-Creatividad	10	Representación escrita de la solución a un problema de control y automatización de aplicación industrial.	Aplicación
	No.8 Se solicita al participante que explore en Internet los reportes científicos en donde se han realizado aplicaciones (sobre	-Entrega de reporte	- Responsabilidad -Entrega oportuna -Entrega en la libreta -Veracidad	10	Elaboración conceptual	Resolución de problemas

	todo del tipo industrial) de los sistemas que utilizan automatización y control.					
--	--	--	--	--	--	--

BLOQUES	ACTIVIDADES	PRODUCTOS	CRITERIOS	PONDERACIÓN	Estrategia	Técnica
Cierre	No. 9 Crea un glosario con todas las palabras técnicas que utilizaste durante el desarrollo del tema integrador	Glosario	-Entrega oportuna -Presentación	15	Resumir	Estudio directo

REQUERIMIENTOS	
Material y Recursos	Computadora, Internet, cuenta de correo, software de logix pro, software codesys, software de Automation Studio © versiones 5., libros, monografías y software ciros.
Enlaces	www.automationstudio.com/educ/esp/index.htm - Canadá www.ceimtun.unal.edu.co/Documentos/manual_automation.pdf es.scribd.com/doc/52796915/capitulo-5-automation-studio

10. EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS (ESPECÍFICAS Y GENÉRICAS DE LA ASIGNATURA)

- Examen para comprobar el manejo de aspectos teóricos y prácticos y declarativos.
- Reportes de prácticas realizadas en los equipos de laboratorio.
- Puntualidad.
- Proyectos en equipo.
- Informes técnicos de proyectos.
- Reporte de investigaciones solicitadas.
- Exposición de temas solicitados

11. FUENTES DE INFORMACIÓN (ACTUALIZADAS CONSIDERANDO LOS LINEAMIENTOS DE LA APA*)

- Creus-Sole, Antonio. (2009). Instrumentos industriales su ajuste y calibración. México. Alfaomega grupo editor.
- Creus-Sole, Antonio. (2010). Instrumentación Industrial. Madrid. Alfaomega grupo editor.
- Mandado, Marcos; Fernández, Armesto. (2011). Autómatas Programables y sistemas de Automatización. México. Alfaomega Grupo Editor.
- Romero, Cristóbal; Vázquez, Francisco; De Castro, Carlos. (2011). Domótica e Inmótica, Viviendas y Edificios Inteligentes. México. Alfaomega Grupo Editor.
- Martínez-Sánchez, Victoriano-A. (2009). Potencia Hidráulica controlada por PLC. México. Alfaomega Grupo Editor.
- Mengual, Pilar. (2010). STEP 7 Una manera fácil de programar PLC de Siemens. México. Alfaomega Grupo Editor.
- Galeano, Gustavo. (2009). Programación de sistemas embebidos. México. Alfaomega Grupo Editor.
- Levine, William. (2000). Control Handbook. Florida. CRC Press.
- Ponce, Pedro. (2010). Inteligencia artificial. Madrid. Alfaomega grupo editor.
- Et al. (1992). DOE Fundamentals Handbook: Instrumentation and control. Washington; U.S. Department Energy.
- Bishop. (2002). Mechatronics Handbook. CRC Press LL. Washington DC.
- Aström, Karl-J. (2009). Control PID avanzado. Madrid. Pearson.
- Groover, Mikell-P. (2007). Fundamentos de manufactura moderna. México. Mc Graw Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.

