

5.2.4 Automatización en la Industria 4.0

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	AUTOMATIZACIÓN EN LA INDUSTRIA 4.0
Clave de la asignatura:	CAG-2004
Créditos SATCA ⁴ :	3 – 3 – 6
Carrera:	INGENIERÍA ELECTRONICA INGENIERIA MECATRÓNICA TIC'S

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>La asignatura se llama Automatización en la Industria 4.0, está ubicada en el módulo de especialidad de la carrera de Ingeniería Electrónica, y se propone también para otras carreras afines a esta, es una asignatura de carácter terminal, y será de mucha utilidad para el alumno en virtud de que se le proporcionan los conocimientos y habilidades en Hardware y Software de última generación para aplicarlos a la Automatización de la Industria 4.0</p>
Intención didáctica
<p>Esta asignatura, como parte del módulo de especialidad, aporta al perfil del egresado las competencias específicas y genéricas para poder desempeñarse en el ámbito de la automatización prevista en la industria 4.0.</p> <p>La asignatura empieza los contenidos temáticos de manera que el alumno vaya integrando a su aprendizaje el conocimiento y habilidades para la Automatización en la Industria 4.0.</p> <p>En el tema 1 Se le proporciona al estudiante los Elementos necesarios para la Automatización de Procesos y Maquinas, y se da énfasis al diseño de los documentos que integran la Ingeniería para la implementación de la posterior Automatización.</p> <p>En el tema 2 El estudiante adquiere los conocimientos acerca del Hardware que generalmente se utiliza en el control de Procesos y Maquinas, se contempla el uso del DCS, el cual es el computador de uso industrial, y que forma parte del control central y vital dentro de la planta productiva, el estudiante también adquiere la competencia del conocimiento acerca de los periféricos, accesorios y equipos complementarios para la integración de la automatización de procesos y máquinas, así como también se le da conocer las diferentes aplicaciones de la Automatización Inteligente</p> <p>En el tema 3 El enlace entre el Hardware, el Software y los equipos industriales, son las Redes Industriales, en esta unidad se le proporciona al estudiante los conocimientos acerca de cómo están conformadas las Redes Inalámbricas y Alámbricas, las Redes Industriales en sus diversos protocolos, así como los equipos de conectividad de las Redes Informáticas e Industriales</p> <p>En el tema 4 Al estudiante se le muestra y se le enseña a programar los algoritmos de control con el Software de última generación, así como también se le proporciona el conocimiento de las diferentes “Suites” de programación y de aplicación para integrar en forma conjunta hardware-redes industriales-software-maquinas.</p> <p>El Tema 5 Es importante y necesario realizar las instalaciones mecánicas, eléctricas y de automatización para finalmente poder ejecutar la Automatización, Instrumentación y Control en</p>

los procesos y máquinas, al estudiante se le proporcionan las herramientas necesarias para realizar este tipo de instalaciones especiales.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Apizaco, del 15 de febrero al 17 de Marzo 2020	Representantes de Academia de Ingeniería Eléctrica y Electrónica del Instituto Tecnológico de Apizaco.	Elaboración e integración del Módulo de Especialidad de la Carrera de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico de Apizaco.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<p>Competencia general de la asignatura Comprende los conceptos, características y bases académico-técnicas del Hardware, Redes Industriales, Redes Informáticas, Software, Programación, Suite's e instalaciones para la automatización para diseñar y/o integrar un sistema de control inteligente que demanda la Industria 4.0.</p> <p>Competencias específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrolla la programación inteligente de un controlador para una tarea específica. - Comprende las características de un sistema de control distribuido para seleccionar el sistema de control adecuado a las necesidades. - Identifica la arquitectura de control de las Redes Informáticas e Industriales para su correcta instalación, intercomunicación y operación. - Comprende las formas de programación de los DCS's y de otros equipos electrónicos para poner en operación las Automatizaciones Industriales. - Conoce las características de una red industrial para integrar sistemas de control y manejo de información. <p>Competencias genéricas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de análisis, valoración y síntesis. - Poder aplicar sus conocimientos en la práctica y buscar en el acervo lo necesario para resolver un problema definido - Conocimientos básicos sobre las áreas de estudio y de la profesión - Capacidad de comunicación oral y escrita en español - Comprensión lectora del idioma inglés - Manejar tecnologías de la información y la comunicación - Capacidad para plantear y resolver problemas - Capacidad para trabajar en equipo - Habilidades interpersonales y relaciones humanas

5. Competencias previas

Competencias previas

- Comprensión del funcionamiento de los principales elementos y equipos mecánicos para su correcta selección e instalación
- Comprensión del funcionamiento de los principales elementos de control eléctrico y de los equipos Eléctricos Industriales para su correcta selección e instalación
- Selección de sensores y actuadores para su integración en sistemas de control
- Comprensión de protocolos de comunicación para manejo de información
- Comprensión de protocolos de comunicación digital para manejo de información
- Programación de microcontroladores y PLC's para el diseño de algoritmos de control inteligente
- Elaboración de Algoritmos de Control utilizando técnicas de lógica difusa y redes neuronales

6. Temario

Unidad	Temas	Subtemas
1	Elementos para la Automatización de Procesos y Máquinas	1.1 Conceptos y definiciones de los Procesos Industriales 1.1.1 Fases de un proceso Industrial 1.1.2 Tipos de Procesos 1.1.3 Diagramas de Flujo de Procesos 1.2 Técnicas para el Control de Procesos 1.3 Tipos de Fabricas 1.3.1 La Fabrica Inteligente y la fabrica conectada 1.3.2 La Tecnología M2M 1.3.3 Elaboración de Ingeniería: DTI, planos de rutas, cuadro de instrumentos, selección de instrumentos, Ing. de detalle, memoria descriptiva, memoria de cálculo, volumetría de obra, cotizaciones) 1.4 Identificación de los Giros de las Empresas más utilizados
2	El Hardware para el Control de Procesos y Maquinas	2.1 Conceptos, Características y Aplicaciones de los DCS 2.1.1 Emigración de PLC a DCS's 2.1.2 Marcas y Familias de DCS's 2.1.3 Aplicaciones de los DCS's Automatización de procesos, de Maquinas, de Sistemas SIS, Control de Movimientos, Automatización de equipos Eléctricos, etc. 2.1.4 Características de funcionamiento del DCS 2.1.5 Sistemas de Control Distribuido 2.2 Componentes de los DCS's 2.2.1 Fuentes de alimentación



		<ul style="list-style-type: none"> 2.2.2 La CPU del DCS 2.2.3 Tarjetas de RED y tarjetas I/O 2.2.4 Tarjetas Inteligentes (Lógica difusa, Redes Neuronales, etc). 2.2.5 Acondicionadores de línea 2.3 Instrumentación Inteligente <ul style="list-style-type: none"> 2.3.1 Los Transmisores Smart 2.3.2 Los Actuadores Smart 2.3.3 El IIoT y la instrumentación Inteligente 2.4 Redes Industriales Inalámbricas <ul style="list-style-type: none"> 2.4.1 Instrumentos Transmisores y actuadores con comunicación WiFi 2.4.2 Instrumentos Transmisores y actuadores con comunicación RIF 2.5 Otros Instrumentos Inteligentes <ul style="list-style-type: none"> 2.5.1 Máquinas de la Visión y Aplicaciones 2.5.2 Válvulas Automáticas Inteligentes 2.5.3 Banco de válvulas Inteligentes 2.6 Sistemas de Control Inteligente <ul style="list-style-type: none"> 2.6.1 Control de Movimientos <ul style="list-style-type: none"> 2.6.1.1 Hardware del Control de Movimientos <ul style="list-style-type: none"> 2.6.1.1.1 DCS dedicado para el Control de Movimientos 2.6.1.1.2 Variadores de Velocidad BT y MT 2.6.1.1.3 Control Lineal y control vectorial 2.6.1.1.4 Servo Drivers de CD 2.6.1.2 Software y Programación del Control de Movimientos <ul style="list-style-type: none"> 2.6.1.2.1 Con el Variador de Velocidad CA <ul style="list-style-type: none"> 2.6.1.2.1.1 Diferentes Marcas de Software para Variadores de Velocidad 2.6.2.1.1.2 Programación de los Variadores de Velocidad por teclado, por PC, por PLC, por Red Industrial, por Internet, por WiFi 2.6.1.2.2 Con el Servodriver DC <ul style="list-style-type: none"> 2.6.1.2.2.1 Diferentes Marcas de Software para Servodriver de CD 2.6.1.2.2.2 Programación de los Servodrivers de CD por PC, Por PLC, por Red Industrial, por Internet, por WiFi
--	--	--



		<ul style="list-style-type: none"> 2.7 Sensores <ul style="list-style-type: none"> 2.7.1 Encoders y Resolvers 2.7.2 Transformadores de Corriente y Transformadores de Potencial 2.8 Aplicaciones del Control de Movimientos <ul style="list-style-type: none"> 2.8.1 En Robots Industriales (Rotativos y Lineales) 2.8.2 En Carruseles 2.8.3 En máquinas ensambladoras 2.8.4 En Maquinas embotelladoras 2.9 Automatización en otros Sistemas de Supervisión y Control <ul style="list-style-type: none"> 2.9.1 En los Respaldos de Energía (UPS's) 2.9.2 En Plantas de Emergencia y Tableros de Transferencia (Transfer) 2.9.3 En Sub-estaciones GIS (última generación) 2.9.4 En Compresores de aire y Calderas 2.9.5 En CCM's 2.9.6 En Monitoreo, medición y calidad de la Energía Eléctrica 2.9.7 En los Procesos Industriales en General
3	<p>Las Redes Informáticas y las Redes Industriales</p>	<ul style="list-style-type: none"> 3.1 Estándares y especificaciones de las Redes Alámbricas e Inalámbricas 3.2 Conceptos Básicos y Definiciones de las comunicaciones digitales 3.3 Redes Inalámbricas <ul style="list-style-type: none"> 3.3.1 Introducción y Definición de la Red Inalámbrica 3.3.2 Seguridad Inalámbrica 3.3.3 Topologías y componentes de las Redes Inalámbricas 3.3.4 Ventajas y Desventajas de una Red Inalámbrica 3.3.5 Configuración de una Red Inalámbrica 3.4 Redes Alámbricas <ul style="list-style-type: none"> 3.4.1 Introducción y definición de una Red Alámbrica 3.4.2 Topologías y componentes de una Red Alámbrica 3.4.3 El Sistema OSI 3.4.4 Ventajas y desventajas de una Red Alámbrica 3.4.5 Componentes de Conectividad (cableado)



		<p>estructurado y Fibra óptica)</p> <p>3.4.6 Como construir un "SITE" informático</p> <p>3.4.7 Servidores y Data Center</p> <p> 3.4.7.1 Tipos y características de los servidores</p> <p> 3.4.7.2 Servidores Tolerantes a Fallas STF</p> <p> 3.4.7.3 Data Center dentro de la Industria</p> <p>3.5 Redes Industriales</p> <p>3.5.1 Redes Abiertas y Redes propietarias</p> <p>3.5.2 Conceptos y Características de los Protocolos Industriales</p> <p> 3.5.2.1 Normas y Diseño de Redes</p> <p> 3.5.2.2 DeviceNet y ControlNet</p> <p> 3.5.2.3 Profibus y Profinet</p> <p> 3.5.2.4 ASI Bus</p> <p> 3.5.2.5 Fipio</p> <p> 3.5.2.6 Foudation Field Bus</p> <p> 3.5.2.7 HART</p> <p> 3.5.2.8 ASI Bus</p> <p> 3.5.2.9 CAN Bus</p> <p>3.6 Niveles jerárquicos de las redes industriales en la automatización de procesos</p> <p>3.7 Integración de las Redes Industriales a las Redes Informáticas</p> <p>3.8 Los Diferentes Consorcios para la Automatización en la Industria 4.0</p>
4	<p>Programación para el Control de Procesos y Maquinas</p>	<p>4.1 Diferentes Suite´s de Aplicación para la Automatización</p> <p>4.2 Relación de las Bases de datos informáticos con las bases de datos de los instrumentos</p> <p>4.3 Programación con Lenguajes Gráfico y Mímico</p> <p>4.3.1 Programación con lenguaje Grafico</p> <p> 4.3.1.1 Bloques de I/O básicos y avanzados</p> <p> 4.3.1.2 Ejemplos de aplicación</p> <p>4.3.2 Programación con lenguaje Mímico</p> <p> 4.3.2.1 Programación de pantallas en HMI´s (Touch Screen)</p> <p> 4.3.2.2 Programación e interpretación de los "Faceplate"</p> <p> 4.3.2.3 Elaboración de un Sistema SCADA</p> <p> 4.3.2.4 Ejemplos de aplicación</p>



		<p>4.4 Aplicación de la Programación Inteligente al Control de Procesos y de Maquinas</p> <p>4.4.1 Módulos de acceso (dentro de la Suite) para la Programación Inteligente</p> <p>4.4.2 Aplicación de los Algoritmos de Control a los Procesos y a las Maquinas con Lógica Difusa y con Redes Neuronales</p> <p>4.5 Interacción entre la Suites de Aplicación Industrial con las Suites´s de Aplicación Administrativas</p>
<p>5</p>	<p>Instalaciones Eléctricas para la Automatización</p>	<p>5.5 Instalaciones Eléctricas para la Automatización</p> <p>5.5.1 Normas IEEE, ISA para las Comunicaciones Industriales</p> <p>5.5.2 Normas NEMA, IEC, NOM para las instalaciones eléctricas</p> <p>5.5.3 Tipos de Cables para señales de control y de Voz y Datos</p> <p>5.5.3.1 De metal</p> <p>5.5.3.2 De Fibra Óptica</p> <p>5.5.3.3 Etiquetado de cableado (no. de Tag´s)</p> <p>5.5.4 Canalizaciones para la Automatización</p> <p>5.5.4.1 Charofil, cablofil, tubos rígidos, tubos flexibles, ductos cuadrados, canaleta</p> <p>5.5.4.2 Accesorios, herrajes y soportería</p> <p>5.5.4.3 Etiquetado de canalizaciones (no. de Tag´s)</p> <p>5.5.5 Tableros de Control</p> <p>5.5.5.1 Gabinetes Norma NEMA e IEC</p> <p>5.5.5.2 Gabinetes especiales de plástico, de poliéster, con o sin ventilación, con sensor de temperatura, con sensor de presencia, de puerta metálica, de puerta con puertas de polipropileno, de acero inoxidable</p> <p>5.5.6 Montaje y Conexionado de Tableros de Control</p> <p>5.5.6.1 Accesorios: clemas norma NEMA e IEC, terminales tipo espada, tipo U, de ojillo, Riel DIN, canaleta, conectores de plástico, tipo glándula</p> <p>5.5.6.2 Montajes</p> <p>5.5.6.3 Protecciones eléctricas para los</p>



		<p>tableros de control</p> <p>5.5.6.4 Puesta a Tierra de Tableros de Control, JB's e Instrumentos</p> <p>5.5.6.3 Etiquetado de Tableros de Control, de JB's</p> <p>5.5.7 Sistemas de CCTV</p> <p>5.5.7.1 El NVR, DVR y XVR</p> <p>5.5.7.2 Tipos de Cámaras para CCTV</p> <p>5.5.7.3 Tipos de cableado y protocolos para los circuitos de CCTV</p> <p>5.5.7.4 Cámaras con WiFi, Ethernet, Bluetooth</p> <p>5.5.7.5 El software para el sistema CCTV</p> <p>5.5.7.6 Aplicaciones a diversos sectores</p>
--	--	--

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Elementos para la Automatización de Procesos y Maquinas

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Comprende y utiliza los elementos necesarios para la Automatización de Procesos y Máquinas. Conoce terminología, campos de aplicación y características de la automatización requerida por la Industria 4.0</p> <p>Competencias genéricas: Competencias instrumentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Comunicación oral y escrita • Habilidades básicas de manejo de la computadora • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Solucionar problemas • Manejo de las TIC's <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Habilidades interpersonales • Compromiso ético <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar y proponer técnicas de control inteligente de procesos y de maquinas • Identificar las diferencias, ventajas y desventajas de las empresas digitales. • Elaborar documentos de Ingeniería para el desarrollo de las Automatizaciones de la Planta Productiva.



<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades de investigación • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	
---	--

2. El Hardware para el Control de Procesos y Maquinas

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Identifica y aplica los elementos en Hardware de un sistema de control distribuido e inteligente</p> <p>Competencias genéricas: Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Comunicación oral y escrita • Habilidades básicas de manejo de la computadora • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Solucionar problemas • Manejo de las TIC's <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Habilidades interpersonales • Compromiso ético <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	<ul style="list-style-type: none"> • El alumno expondrá la arquitectura y componentes (hardware y software) de un Sistema de Control Distribuido. • El alumno conocerá los componentes de hardware de los DCS's de diferentes marcas y modelos. • Identificará los componentes y equipos periféricos y complementarios para la integración Total de una automatización de proceso y maquinas • Comprenderá la integración, el manejo e instalación de Data Center para la concentración de la información proveniente de los instrumentos industriales.

3. Las Redes Informáticas y las Redes Industriales

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce el campo de aplicación de las Redes Industriales e Informáticas Comprueba el funcionamiento de una Red Industrial e Informática Localiza y repara fallos en un sistema de Redes Industriales e informática</p> <p>Competencias genéricas:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante expondrá los componentes de una red Industrial e informática básica. • El estudiante expondrá los diversos equipos y accesorios de conectividad en las redes industriales. • Conocerá los diferentes protocolos Industriales e informaticos y su



Ingeniería Electrónica

<p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Comunicación oral y escrita • Habilidades básicas de manejo de la computadora • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Solucionar problemas • Uso de las TIC's <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Habilidades interpersonales • Compromiso ético <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	<p>aplicación dentro de las líneas de producción de acuerdo al orden jerárquico de la pirámide de automatización.</p>
--	---

4 Programación para el Control de Procesos y Maquinas

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona algoritmos, atributos y funciones de control inteligente. • Conoce las diferentes Suite's más comunes utilizadas dentro de los consorcios Industriales. • Programa algoritmos de control inteligente utilizando técnicas de control establecidas por la Lógica Difusa y por las redes neuronales • Elaborar programas de control con lenguajes mímico y grafico <p>Competencias genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Comunicación oral y escrita 	<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante expondrá las características de una base de datos. • Elaborará programas con comandos básicos y avanzados con lenguajes gráficos y mímicos • El estudiante expondrá los conceptos generales de la Lógica Difusa y de las redes neuronales • Desarrollará programas de control en problemas reales • Desarrollar un proyecto integrador donde aplique los conocimientos adquiridos al control y automatización de los equipos Industriales mas comunes en la industria.



<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades básicas de manejo de la computadora • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Solucionar problemas • Uso de las TIC's <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Habilidades interpersonales • Compromiso ético <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	
---	--

1 Instalaciones Eléctricas para la Automatización

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica y Selecciona los diversos elementos para una instalación de Automatización Industrial. • Realiza una instalación eléctrica para la Automatización en un Proceso o Maquina • Identifica, selecciona e instala un sistema CCTV <p>Competencias genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Comunicación oral y escrita • Habilidades básicas de manejo de la computadora • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Solucionar problemas • Uso de las TIC's <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica 	<ul style="list-style-type: none"> • Elabora documentos técnicos para realizar una instalación eléctrica en la automatización de Procesos y Maquinas • Realiza una Instalación Industrial para instrumentos y tableros de control • Realiza una instalación y puesta en marcha de un CCTV

<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo • Habilidades interpersonales • Compromiso ético <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Liderazgo • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	
---	--

8. Práctica(s)

<p>Practica 1. Construcción de una maqueta física o virtual de una planta digital</p> <p>Practica 2. Elaboración de documentación Técnica para la Automatización de Un Proceso o Maquina</p> <p>Practica 3. Conocimiento de los elementos en Hardware de un DCS</p> <p>Practica 4. Conexión y Configuración del cableado de una RED Industrial</p> <p>Practica 5. Conocimiento e instalación de los equipos de conectividad en una Red Industrial</p> <p>Practica 6. Instalación y Configuración de Redes Inalámbrica y Alámbrica</p> <p>Práctica 7. Control de sistemas electroneumáticos y electrohidráulicos utilizando DCS y Tarjetas de RED</p> <p>Práctica 8. Control de elementos de control eléctrico y de señalización utilizando DCS y Tarjetas de RED</p> <p>Práctica 9. Instalación y Configuración de un Sistema CCTV</p> <p>Práctica 10. Análisis de las señales electrónicas en una línea de comunicación de RED</p> <p>Práctica 11. Programación con MAT-LAB (algoritmos con Lógica Difusa y Redes Neuronales)</p> <p>Práctica 12. Programación con LAB-VIEW (algoritmos con Lógica Difusa y Redes Neuronales)</p> <p>Práctica 13. Control inteligente de velocidad, aceleración, Torque y posición de un motor de CA</p> <p>Práctica 14. Control inteligente de velocidad, aceleración, Torque y posición de un motor de CD</p> <p>Practica 15. Configuración, Puesta en Marcha y Análisis de la Información en un Transmisor inteligente</p> <p>Practica 16. Configuración y Programación con lenguajes gráfico y mímico de un DCS-HMI para un Proceso Industrial</p> <p>Practica 17. Diseño e Implementación de un Sistema de Control para la Automatización total de un Proceso para la Industria 4.0</p>

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) 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

Son las técnicas, instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje.

Proyecto 1. Desarrollo e implementación de un sistema de control PID para temperatura

Proyecto 2. Desarrollo de un prototipo para control de movimiento

Proyecto 3. Desarrollo e implementación de un sistema de control de un motor en base a una variable física

Proyecto 4. Desarrollo e implementación de una red Industrial para monitoreo y control de variables físicas

11. Fuentes de información

- Bryan, L. A., Bryan, E. A. (1997). Programmable Controllers, Theory And Implementation. Industrial Text Company.
- Petruzella, F. D. (2017). Programmable Logic Controllers. McGraw-Hill Education.
- Vyatkin, V. (2007). IEC 61499 function blocks for embedded and distributed control systems design. ISA-Instrumentation, Systems, and Automation Society.
- Neculescu, D. (2009). Advanced Mechatronics, Monitoring and Control of Spatially Distributed Systems. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- Bolton, W. (2015). Programmable Logic Controllers. Elsevier Ltd.



- Kamel, K. Kamel, E. (2014). Programmable Logic Controllers, Industrial Control. McGraw-Hill Education.
- Hansson, E., Sträng, M. (2011). Design and evaluation of a distributed control architecture over switched Ethernet in active filters. Master-Tesis, Lund University.
- AnyBus. Página web <https://www.anybus.com/technologies>. Último acceso: 2017-03-02.
- ABB. Distributed Control systems. Pag. Web. <http://new.abb.com/control-systems>. Último acceso: 2017-03-02.
- EMERSON. Distributed Control Systems. Pág. Web. <http://www.emerson.com/en-us/automation/control-and-safety-systems/distributed-control-systems-dcs>. Último acceso: 2017-03-02.
- Manual del usuario ControlLogix de Allen Bradley
- Manual del usuario de M7 de Honeywell
- Manual del usuario de S7-300 y S7-400 de Siemens
- Manual del usuario de Quantum y Premium de Telemecanique
- Guías de diseño de diferentes protocolos Industriales
- Manual del usuario de Servodrivens Kinetics de Allen Bradley
- Manuales de Servidores Informaticos, diferentes fabricantes