

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: **INSTRUMENTACIÓN**

Carrera: **Ingeniería Electromecánica.**

Clave de la asignatura: **MYJ-2201**

SATCA 2-4-6

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Adquirirá los conocimientos de los equipos utilizados en la industria para medición y control de las variables que intervienen en los procesos, y de esta manera automatizar procesos industriales mediante lazos cerrados de control.

Intención didáctica.

Para cumplir con la intención de la materia el temario está organizado en cinco unidades, en la primera unidad se investigan y se analizan los fundamentos y conceptos de la instrumentación, en la segunda unidad se realizan automatizaciones teóricas y prácticas de la variable temperatura; en la tercera unidad se realizan automatizaciones teóricas y prácticas de la variable presión; en la cuarta unidad se realizan automatizaciones teóricas y prácticas de la variable nivel; en la quinta unidad se realizan automatizaciones teóricas y prácticas de la variable flujo. Es importante que un ingeniero electromecánico adquiera y tenga la capacidad de participar en el desarrollo de proyectos de ingeniería relacionados con sistemas de instrumentos para la medición y control de procesos.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:	Competencias genéricas:
<p>Conocer y explicar el funcionamiento de controladores, transductores, transmisores, elementos finales de control, conocer su programación, conexión y calibración.</p> <p>Desarrollar prácticas de lazos cerrados de control industriales en donde se presentan las variables: temperatura, presión, nivel y flujo.</p>	<p>Competencias instrumentales</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de organizar y planificar Comunicación oral y escrita. Solución de problemas. Toma de decisiones.</p> <p>Competencias interpersonales</p> <p>Capacidad crítica y autocrítica Trabajo en equipo Habilidades interpersonales Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas Compromiso ético</p> <p>Competencias sistémicas</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidades de investigación Capacidad de aprender Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) Liderazgo Habilidad para trabajar en forma autónoma Búsqueda del logro</p>

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Delicias.	Integrantes de la Academia de Metal Mecánica	

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

El alumno comprenderá el funcionamiento de diversos instrumentos utilizados en la industria para el control de variables mediante lazos cerrados de control. También diseñará automatizaciones de procesos industriales y calibrará, conectará y configurará los instrumentos que conforman el lazo de control.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

Operar instrumentos de medición
Interpretar diagramas eléctricos de control
Programación de controladores lógicos programables
Fundamentos de operación y funcionamiento de equipo eléctrico
Principios y leyes de la termodinámica y de mecánica de fluidos

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
I.	Fundamentos y definiciones en automatización.	1.1 Definición de: automatización, transductor, transmisor, controlador, elemento final de control, banda muerta, corrientes parasitas, calibración, instrumento patrón, instrumentos indicadores, instrumentos registradores, instrumentos ciegos, acciones de las válvulas de control, señales analógicas, señales digitales, punto de calibración, autotuning 1.2 Modos de control. 1.2.1 Todo-nada 1.1.2 Proporcional. 1.1.3 Proporcional de tiempo variable. 1.1.4 Proporcional + integral 1.1.5 Proporcional + integral + derivativo.
2	Temperatura	2.1 Transductores de temperatura 2.1.1 Termopar 2.1.2 RTD 2.1.3 Termistor 2.1.4 Uso de tablas de termopares y RTDS

		<p>2.2 Transmisores de temperatura</p> <p>2.3 Funcionamiento, programación y conexión de controladores de temperatura</p> <p>2.4 Automatizaciones de procesos industriales en donde se presenta la variable temperatura</p> <p>2.4.1 Programación, calibración y conexión de los instrumentos del lazo en la práctica</p>
3	Presión	<p>3.1.- Transductores de presión</p> <p>3.1.1.- Tubo bourdon</p> <p>3.1.2.- resistivos</p> <p>3.1.3.- inductivos</p> <p>3.1.3.- capacitivos</p> <p>3.1.4.- piezoeléctricos</p> <p>3.2 Transmisores de nivel</p> <p>3.3. Funcionamiento, programación y conexión de controladores de presión</p> <p>3.4 Automatizaciones de procesos industriales en donde se presenta la variable presión</p> <p>3.4.1. Programación, calibración y conexión de los instrumentos del lazo en la práctica</p>
4	Nivel	<p>4.1 Transductores de nivel</p> <p>4.1.1 Conductivo</p> <p>4.1.2 Capacitivo</p> <p>4.1.3 Ultrasonico</p> <p>4.1.4 De radiación</p> <p>4.1.5 Laser</p> <p>4.2 Transmisores de nivel</p>

5	Flujo	<p>4.3 Funcionamiento, programación y conexión de controladores de nivel</p> <p>4.4 Automatizaciones de procesos industriales en donde se presenta la variable presión</p> <p>4.4.1 Programación, calibración y conexión de los instrumentos del lazo en la practica</p> <p>5.1 Transductores de flujo</p> <p>5.1.1 Magnético</p> <p>5.1.2 De turbina</p> <p>5.1.3 De vórtice</p> <p>5.2 Transmisores de flujo</p> <p>5.3 Funcionamiento, configuración y conexión de controladores de flujo</p> <p>5.4 Criterios de control</p> <p>5.4.1 Área mínima</p> <p>5.4.2 Mínima amplitud</p> <p>5.4.3 Razón de amortiguamiento</p> <p>5.4.4 Mínima perturbación</p> <p>5.5 Automatizaciones de procesos industriales en donde se presenta la variable flujo en modo de control PID mediante lazos cerrados de control</p> <p>5.5.1 Programacion, calibración, y conexión de los instrumentos en la práctica.</p>
---	-------	--

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.

Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.

Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.

Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.

Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.

Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.

Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica

Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.

Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una ingeniería con enfoque sustentable.

Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.

Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se hará con base en el siguiente desempeño:

Examen escrito para evaluación del trabajo en el aula.

Desarrollo de prácticas en el laboratorio.

Desarrollo del reporte escrito del trabajo práctico

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Fundamentos y definiciones en automatización

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
.conocer los diferentes términos e instrumentos que conforman los lazos cerrados de control .	Investigar la función, la programación y conexión de los diversos dispositivos utilizados para la transducción, transmisión y el control de las cuatro variables principales

Unidad 2: Temperatura

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Conocer funcionamiento, programación, y conexión real de transmisores, transductores y controladores de temperatura utilizados en la industria .	Investigar principios de funcionamiento de termopares, RTDS, y termistores Conocer funcionamiento de tablas de termopares, y RTDS. Realizar prácticas de los transductores Conectar y programar los cuatro elementos del lazo cerrado de control de temperatura Realizar tres prácticas de procesos industriales reales de control de temperatura

Unidad 3: Presión

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Conocer funcionamiento, programación y conexión real de transmisores, transductores y controladores de presión utilizados en la industria	Investigar funcionamiento de los diferentes transmisores de presión Realizar prácticas de transductores y transmisores de presión Realizar tres prácticas de procesos industriales reales de control de presión . .

Unidad 4: Nivel

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Conocer funcionamiento programación y conexión real de transmisores, transductores y	Investigar funcionamiento de los diferentes transmisores de nivel Realizar prácticas de transductores y transmisores

controladores de nivel utilizados en la industria.	de nivel Realizar tres prácticas de procesos industriales reales de control de nivel
--	---

UNIDAD 5: Flujo

Competencia específica a desarrollar	Actividades de aprendizaje
Conocer funcionamiento. Programación y conexión real de transmisores, transductores y controladores de flujo utilizados en la industria	Investigar funcionamiento diferentes transmisores de flujo Realizar prácticas de transductores y transmisores de flujo Realizar tres prácticas de procesos industriales reales de control de flujo en modo de control PID

11. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL DE ANTONIO CREUSS
2. FUENTES DE INTERNET

12. PRÁCTICAS PROPUESTAS

PROGRAMACIÓN DE CONTROLADORES DE TEMPERATURA.
 PROGRAMACIÓN DE CONTROLADORES DE PRESIÓN
 PROGRAMACIÓN DE CONTROLADORES DE FLUJO
 PROGRAMACIÓN DE CONTROLADORES DE NIVEL
 FUNCIONAMIENTO DE TERMOPAR, RTDS Y TERMISTORES.
 ELEMENTOS FINALES DE CONTROL ELECTRÓNICOS (VARIADORES DE VELOCIDAD)
 ELEMENTOS FINALES DE CONTROL PROORCIONALES (VALVULAS)
 ELEMENTOS FINALES DE CONTROL ON-OFF
 LAZOS CERRADOS DE CONTROL DE LAS CUATRO VARIABLES PRINCIPALES.
 MODO DE CONTROL ON –OFF Y PID