

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Instrumentación Electrónica
Clave de la asignatura:	SED-1803
SATCA¹:	2 – 3 - 5
Carrera:	Ingeniería Electromecánica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Esta asignatura aporta al perfil profesional del Ingeniero Electromecánico las competencias necesarias en el campo de la instrumentación, aportando los conocimientos necesarios para hacer la selección, medición, aplicación, operación, calibración y acondicionamiento de señales para el desarrollo e integración de instrumentos virtuales para adaptarlos a la medición de variables analógicas existentes en las instalaciones de procesos industriales.</p> <p>El programa de instrumentación surge del análisis de las competencias a desarrollar por los ingenieros, que permite el desarrollo de aplicaciones para facilitar la operación de los sistemas industriales y de investigación a cualquier escala.</p>
Intención didáctica
<p>Se organiza el temario, en cinco unidades, en el primer tema se analizan los conceptos básicos en el campo de la instrumentación, las características estáticas y dinámicas de los instrumentos de medición y los tipos de errores en las mediciones, en el segundo tema se estudian los sensores que se utilizan comúnmente, indicando sus características técnicas y su selección, para las diversas variable físicas existentes en los diferentes procesos.</p> <p>En el tercer tema se aborda el acondicionamiento de señales, así como de las características principales de un sistema de adquisición de datos.</p> <p>Para el cuarto tema el estudiante desarrollo e integra los conocimientos para el diseño de instrumentos virtuales para el control local utilizando la programación gráfica.</p>

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
09 de Abril del 2018. Instituto Tecnológico de Zacatepec.	Academia de Ingeniería Electromecánica	Convocatoria para la elaboración del programa de especialidad 2018-2021.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> • Adquiere los conocimientos necesarios para una adecuada selección de los instrumentos de medición en los procesos industriales. • Realiza sistemas de instrumentación virtual, con base a la configuración que le corresponde, usando las tecnologías para la adquisición de datos. • Comprende y aplica las técnicas para la manipulación y procesamiento de datos, a través de software especializado para la generación de reportes. • Realiza la integración de instrumentos virtuales para los sistemas de medición y control, de variables de proceso y acceso remoto.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Implementa y conoce el funcionamiento de Sensores • Opera instrumentos de medición • Interpreta diagramas de circuitos eléctricos y electrónicos. • Comprende las diferentes configuraciones del amplificador operacional • Realiza algoritmos de programación
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a la Instrumentación electrónica	1.1. Definiciones y conceptos. 1.2. Clasificación de los instrumentos de medición. 1.3. Características estáticas y dinámicas de los sistemas de medición. 1.4. Tipos de errores asociados a las mediciones.
2	Sensores para instrumentación electrónica	2.1 Sensores: Principio de funcionamiento y Características principales. 2.2 Sensores de temperatura. 2.3 Sensores de proximidad, desplazamiento y velocidad.

		2.4 Sensores de flujo. 2.5 Sensores de presión. 2.6 Sensores de nivel. 2.7 Compensación de los sensores.
3	Acondicionamiento de señales	3.1 Relación Señal/ ruido y la calidad de la señal de una variable sensada. 3.2 Diseño de acondicionadores de señal. 3.3 Sencillo y Diferencial 3.4 Características de Sistemas de Adquisición de datos. 3.5 Calibración de sensores.
4	Sistemas modernos de adquisición de datos	4.1 Características de los sistemas de adquisición de datos. 4.2 Instrumentación virtual. 4.3 Programación de un Proceso. 4.4 Análisis y visualización de Datos. 4.5 Programación modular.
5	Aplicaciones	5.1 Sistemas en tiempo real y muestreo 5.2 Instrumentación de un proceso

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1 Introducción a la Instrumentación electrónica	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conocer los conceptos básicos de la instrumentación electrónica asociados con los instrumentos de medición.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas como libros, artículos científicos, congresos y páginas oficiales. • Trabajo e integración en equipo. • Habilidades de investigación y documentación. 	1.1 Interpretar los conceptos básicos de la instrumentación y sus objetivos. 1.2 Investigar la clasificación de instrumentos. 1.3 Exponer las características estáticas y dinámicas de los instrumentos de medición. 1.4 Investigar y discutir los tipos de errores que se presentan en los instrumentos de medición.
2 Sensores para instrumentación electrónica	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Seleccionar técnicas de caracterización de sensores utilizados en la instrumentación</p>	2.1 Aprender a buscar y seleccionar sensores dependiendo el tipo de proceso. 2.2 Seleccionar sensores de proximidad,

<p>industrial de los procesos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo e integración en equipo. • Habilidades de investigación y documentación. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica 	<p>desplazamiento, velocidad, etc.</p> <p>2.3 Comprender el funcionamiento de los diferentes sensores.</p> <p>2.4 Caracterizar los diversos sensores.</p>
<p>3 Acondicionamiento de señales</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Identificar los diferentes canales de acondicionamiento de señales en la Instrumentación de los diferentes procesos, así como seleccionar técnicas de adquisición de datos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades para el manejo de la computadora. • Solución de problemas. 	<p>3.1 Buscar y seleccionar información de las formas de diseño de acondicionamiento de señal.</p> <p>3.2 Aplicar técnicas de acondicionamiento de Señal.</p> <p>3.3 Buscar y seleccionar información de los sistemas de adquisición de datos</p> <p>3.4 Aplicar técnicas de sistemas de adquisición de datos.</p>
<p>4 Sistemas modernos de adquisición de datos</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Realiza sistemas de instrumentación virtual, con base a la configuración que le corresponde, usando las tecnologías para la adquisición de datos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades para el manejo de la computadora. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer una investigación documental sobre los sistemas de instrumentación virtual. • A través de un caso práctico, realizar la configuración de un sistema de instrumentación virtual, con el apoyo de un software. • Realizar la configuración de sensores e instrumentos, con el apoyo de un software. • Aplicar tecnologías para la adquisición de datos, usando software y hardware.

<ul style="list-style-type: none"> • Solución de problemas. 	
<p>5 Aplicaciones</p>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Comprende y aplica las técnicas para la manipulación y procesamiento de datos, a través de software especializado para la generación de reportes.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades para el manejo de la computadora. • Solución de problemas. • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar investigación documental del procesamiento de datos analógicos digitales. • Realizar una exposición sobre las técnicas especializadas para la adquisición de datos y proponer un ejercicio de aplicación. • Realizar ejercicios en el sistema operativo en tiempo real para la manipulación y generación de reporte. • Realizar ejercicios para manipular la adquisición de datos y generación de reportes en tiempo real.

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Calibración de instrumentos de medición. • Medición de variables con sensores y amplificadores. • Simulación de un proceso mediante instrumentación virtual. • Ambiente de programación y operaciones básicas en software de instrumentación virtual. • Convertidor ADC. • Adquisición y análisis de datos en software de instrumentación virtual. • Adquisición y medición utilizando tarjetas de adquisición de datos. • Proyecto de aplicación de instrumentación virtual. • Visita a empresas a fines en el uso de mediciones de instrumentación.

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

Instrumentos y herramientas sugeridas para evaluar las actividades de aprendizaje:

- Examen escrito para evaluación del trabajo en el aula
- Desarrollo de prácticas en el laboratorio evaluadas con guía de desempeño
- Desarrollo de reporte escrito del trabajo práctico evaluado con lista de cotejo
- Evaluación de trabajos de investigación evaluados con una rubrica
- Evaluación de solución de problemas evaluados con lista de cotejo y problemario
- Reporte de las simulaciones software evaluado con lista de cotejo

11. Fuentes de información

1. Instrumentación Industrial. Antonio Creus, Editorial Marcombo.
2. Instrumentación Virtual. Adquisición, procesado y análisis de Señales. Antoni Manuel, Domingo Biel. Editorial Alfaomega.
3. COOPER, William David. Instrumentación Electrónica Moderna y Técnicas de medición. 3ª edición. México, Prentice Hall, 1991.
4. PALLAS ARENY, RAMON. Sensores y acondicionadores de señal, 3a edición MÉXICO, ED. ALFA OMEGA-MARCOMBO, 2000.
5. Creus, Antonio, Instrumentación industrial, Ed. Alfaomega.
6. Coisdine, Douglas M., Manual de instrumentación aplicada, Ed. Mc. Graw Hill.