

## 1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	<b>Instrumentación</b>
Clave de la asignatura:	<b>SAC-1321</b>
SATCA <sup>1</sup> :	<b>2-2-4</b>
Carrera:	<b>Ingeniería en Sistemas Automotrices</b>

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil de Ingeniero en Sistemas Automotrices la capacidad para identificar y utilizar sensores y actuadores para la medición y manipulación de variables físicas dentro los sistemas automotrices.

La asignatura de instrumentación proporciona los conocimientos y herramientas necesarias para que el estudiante seleccione y utilice sensores, actuadores, circuitos de acondicionamiento de señales; conozca su normativa e interprete diagramas de instrumentación para su aplicación en sistemas de automatización y control dentro de las asignaturas de Automatización Industrial y Control.

### Intención didáctica

El contenido está dividido en cinco temas:

En el primero de los temas se presenta al estudiante una introducción a la instrumentación, se definen los conceptos básicos sobre las características de los sensores, simbología y las normas aplicables.

En el segundo tema se clasifican los sensores, se muestra sus fundamentos de operación y utilización dentro de los sistemas automotrices.

El tercer tema describe los principales actuadores utilizados dentro de los sistemas de automatización y control.

En el cuarto tema aborda el uso de los circuitos electrónicos analógicos y digitales, para realizar el acondicionamiento y adquisición de las señales provenientes de los sensores, así como de las señales que activan a los actuadores.

Finalmente en el quinto tema se describe el uso y aplicación de los instrumentos virtuales utilizando un software de alto nivel.

Todos los temas se acompañan de aplicaciones prácticas. Se debe hacer énfasis en despertar el interés en el estudiante de investigar, utilizar software de programación y comprender como aplicar estos conceptos en desafíos de la vida real.

<sup>1</sup> 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 de Irapuato, del 13 al 16 de noviembre de 2012.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Celaya, Matamoros, Querétaro, Reynosa, Saltillo, San Juan del Río, San Luis Potosí, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tláhuac, Tláhuac II, Tlalnepantla, Superior de Lerdo, Superior de Libres, Superior del Sur de Guanajuato y Superior de Irapuato.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 19 de noviembre de 2012 al 1 de marzo de 2013.	Academias de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices de los Institutos Tecnológicos de: Tehuacán, Tláhuac y Superior de Irapuato.	Elaboración del Programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices.
Instituto Tecnológico de Tláhuac, del 4 al 7 de marzo de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Celaya, Matamoros, Querétaro, Reynosa, Saltillo, San Juan del Río, San Luis Potosí, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tláhuac, Tláhuac II, Tlalnepantla, Superior de Lerdo, Superior de Libres y Superior de Irapuato.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices.

### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Conoce y utiliza los sensores y actuadores para la instrumentación de sistemas automotrices.

## 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementa algoritmos y utiliza herramientas de software de alto nivel para resolver problemas de ingeniería.</li> <li>• Implementa programas combinando métodos y funciones entre distintos lenguajes de programación para simulación de sistemas.</li> <li>• Conoce el paradigma de la programación orientada a objetos para el desarrollo de interfaces graficas de usuario.</li> <li>• Distingue los sistemas analógico y digital con la finalidad de identificar las diversas aplicaciones.</li> <li>• Utiliza diferentes códigos y sistemas de numeración para representar información en los sistemas digitales.</li> <li>• Implementa circuitos combinacionales y secuenciales para diversas aplicaciones</li> <li>• Describe e implementa sistemas digitales que involucren convertidores ADC y DAC, para la automatización de sistemas automotrices.</li> </ul>
--

## 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a la instrumentación.	1.1 Definiciones y conceptos. 1.2 Simbología. 1.3 Norma ISA. 1.4 Norma DIN.
2	Sensores	2.1 Clasificación de los sensores. 2.2 Sensor de temperatura. 2.3 Sensores de nivel. 2.4 Sensores de presión. 2.5 Sensores de posición. 2.6 Sensores de presencia.
3	Actuadores	3.1 Motores especiales. 3.2 Solenoides. 3.3 Relevadores.
4	Acondicionamiento de señales	4.1 Acondicionamiento de señales analógicas. 4.2 Acondicionamiento de señales digitales. 4.3 Sistemas de Adquisición de Datos.
5	Instrumentación virtual	5.1 Introducción. 5.2 Software de instrumentación. 5.3 Instrumentos virtuales. 5.3 Protocolos de comunicación.

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

<b>1. Introducción a la instrumentación</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Competencia específica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce las definiciones y normas fundamentales de la instrumentación para interpretar diagramas de instrumentación.</li> </ul> <p><b>Competencias genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</li> <li>• Habilidades para buscar, procesar y analizar información de fuentes diversas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar un cuadro comparativo de los conceptos básicos aplicados en la instrumentación.</li> <li>• Realizar una búsqueda de información acerca de la norma ISA y DIN.</li> <li>• Participar en un foro de discusión acerca de las normas ISA y DIN.</li> <li>• Conocer la simbología de los diagramas de instrumentación.</li> </ul>
<b>2. Sensores</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Competencia específica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los tipos de sensores electrónicos para la medición de variables físicas.</li> </ul> <p><b>Competencias genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</li> <li>• Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar un cuadro sinóptico de la clasificación de los sensores.</li> <li>• Elaborar un cuadro comparativo acerca de las características de sensores especializados.</li> <li>• Realizar la caracterización de un sensor.</li> <li>• Identificar los tipos de sensores y el tipo de variable física que puede medir.</li> </ul>
<b>3. Actuadores</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Competencia específica(s):</b></p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica los tipos de actuadores para la manipulación de la variable a controlar.</li> </ul> <p><b>Competencias genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</li> <li>Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar un cuadro sinóptico de la clasificación de los actuadores.</li> <li>Elaborar un cuadro comparativo acerca de las características de actuadores especializados.</li> <li>Identificar los tipos de actuadores y el tipo de variable física que puede manipular.</li> </ul>
<p><b>4. Acondicionamiento de señales</b></p>	
<p><b>Competencias</b></p>	<p><b>Actividades de aprendizaje</b></p>
<p><b>Competencia específica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Construir los circuitos analógicos y digitales necesarios para el acondicionamiento de las señales y su correcto acoplamiento en los sensores y actuadores.</li> </ul> <p><b>Competencias genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</li> <li>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> <li>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar un cuadro comparativo de las configuraciones de los amplificadores operacionales utilizadas en instrumentación.</li> <li>Elaborar un cuadro comparativo de los diferentes convertidores ADC y DAC.</li> <li>Interpretar las hojas de especificaciones de distintos convertidores ADC y DAC.</li> <li>Construir un circuito para acondicionar la señal proporcionada por un sensor específico para monitoreo en un computadora a través de una interfaz gráfica de usuario.</li> </ul>
<p><b>5. Instrumentación virtual</b></p>	
<p><b>Competencias</b></p>	<p><b>Actividades de aprendizaje</b></p>
<p><b>Competencia específica:</b></p> <p>Utiliza sensores, actuadores y circuitos de acondicionamiento de señales para el desarrollo de instrumentos virtuales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrolla instrumentos virtuales básicos mediante un software de programación.</li> <li>Utiliza sensores y actuadores para el procesamiento, visualización y manipulación por medio de software de</li> </ul>

<p><b>Competencias genéricas:</b></p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p>	<p>instrumentación especializado.</p>
---	---------------------------------------

## 8. Práctica(s)

- Caracterización de un sensor, obtención del voltaje de salida en función de la variable de entrada.
- Desarrollo e implementación de un circuito acondicionador de señal. Por ejemplo, ajustar el rango de voltaje de salida de 0 a 5V cuando la temperatura de entrada va de 27 a 100 grados centígrados.
- Manipulación de un motor de pasos por medio de una computadora.
- Implementar un instrumento virtual que presente la respuesta en el tiempo de un actuador sometido a una señal de estímulo. Por ejemplo, un motor de cd sometido a un escalón.
- Construir un instrumento virtual que monitoree, presente y registre en un archivo los valores de una variable física durante cierto periodo de tiempo.

## 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:

La evaluación se realiza con el propósito de evidenciar el desarrollo de las competencias específicas y genéricas de manera integral, creando las condiciones en distintos espacios de aprendizaje y desempeño profesional.

En el contexto de la evaluación por competencias es necesario recuperar las evidencias de desempeño con los siguientes instrumentos de evaluación:

- Mapa mental
- Mapa conceptual
- Tabla comparativa
- Ensayos
- Examen
- Cuadro sinóptico
- Reportes
- Videos
- Foros de discusión

Y las herramientas de evaluación del desarrollo de competencias específicas y genéricas, pueden ser:

- Guía de observación
- Matriz de valoración
- Lista de cotejo
- Guía de proyectos
- Rúbricas
- Portafolio de evidencias

## 11. Fuentes de información

1. Pallas R. (2008). *Sensores y Acondicionadores de Señal*. (4ª Ed.). México: Alfaomega.
2. Creus A. (2000). *Instrumentación industrial* (7ª Ed.). México: Alfaomega.
3. Espinosa A. (2012). *Instrumentación industrial* (5ª Ed.). México: Marcombo.
4. Coughlin R. & Driscoll F. (2000). *Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales*. (5ª Ed.) México: Prentice Hall.

