

**1. Datos Generales de la asignatura**

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Instrumentación virtual</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	<b>2-2-4</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería Electrónica</b>

**2. Presentación**

<b>Caracterización de la asignatura</b>
Instrumentación virtual aporta al perfil del Ingeniero en Electrónica, conocimientos y habilidades para diseñar, simular y construir interfaces de instrumentos en ambientes de automatización industrial. Proporciona las bases necesarias para conocer el lenguaje gráfico a través del diseño de instrumentos virtuales para su aplicación en la automatización y monitoreo de procesos
<b>Intención didáctica</b>
Esta asignatura forma parte de un grupo de siete que conforman la especialidad de Automatización Industrial de la carrera de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico de Mazatlán, cuyo temario se organiza en cuatro unidades en las que se abordan los temas necesarios para resolver problemas de instrumentación mediante lenguaje gráfico dando la oportunidad de poner en práctica la teoría aprendida. Con el estudio progresivo de cada una de ellas se espera lograr un conocimiento más significativo, oportuno e integrado de cada concepto. Se pretende abordar reiteradamente los conceptos fundamentales hasta conseguir su comprensión.
Se sugiere una actividad integradora en la cuarta unidad, que permita aplicar los conceptos estudiados. Esto permite dar un cierre a la asignatura mostrándola como útil en el desempeño profesional.
El enfoque sugerido para la asignatura requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el docente busque sólo guiar a sus estudiantes para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar; para que aprendan a planificar, que no planifique el docente todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación.
La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean contruidos, artificiales, virtuales o naturales.

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el estudiante tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión; la resolución de problemas se hará después de este proceso. Esta resolución de problemas no se especifica en la descripción de actividades, por ser más familiar en el desarrollo de cualquier curso. Pero se sugiere que se diseñen problemas con datos faltantes o sobrantes de manera que el estudiante se ejercite en la identificación de datos relevantes y elaboración de supuestos.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía. Es necesario que el docente ponga atención y cuidado en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Mazatlán, enero de 2016	Integrantes de la Academia de Ingeniería Electrónica	Desarrollo del programa
Instituto Tecnológico de Mazatlán, octubre de 2019	M.I. José M. Pastrano B. M.I. Luis E. Maldonado F. M.I. Christian E. Guzmán R. M.C. Ramiro Gutiérrez A.	Actualización de la asignatura

### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Utiliza tarjetas de adquisición de datos y software de instrumentación virtual en el desarrollo de sistemas de automatización industrial.

### 5. Competencias previas

- Manejar instrumentos y equipos de mediciones eléctricas y electrónicas
- Selecciona y manipular dispositivos analógicos y digitales para la implementación de circuitos.
- Utiliza con precisión la terminología y simbología de sensores y actuadores.
- Implementa circuitos amplificadores y de acondicionamiento con amplificadores operacionales.
- Maneja principios de programación

- Maneja dispositivos reconfigurables a nivel básico.
- Usa paquetes de software para simulación.

## 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a la programación gráfica	1.1. Introducción a la instrumentación virtual 1.1.1. Instrumentos virtuales 1.1.2. Ambiente de programación gráfica 1.2. Herramientas de LabVIEW 1.2.1. Panel frontal y diagrama de bloques 1.2.2. Paletas, menús, herramientas, controles y funciones 1.3. Subinstrumentos virtuales
2	Recursos de la programación gráfica	2.1. Ciclos FOR y WHILE 2.2. Registros de corrimiento 2.3. Estructuras CASE y EVENT 2.4. Nodos de fórmula 2.5. Nodos de retroalimentación 2.6. Estructuras 2.7. Arreglos y Clúster 2.8. Gráficas 2.9. Manipulación de datos 2.10. Manejo de archivos
3	Sistemas de adquisición de datos	3.1. Arquitectura de un sistema DAQ 3.2. Tarjetas para la adquisición de datos 3.3. Programación de tarjetas DAQ 3.4. Diseño de VI's para el procesamiento y el análisis de señales 3.5. Creación de ejecutables
4	Proyecto integrador	4.1. Desarrollo de una aplicación 4.2. Exposición de resultados

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción a la instrumentación virtual	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b>                      Conoce y desarrolla instrumentos virtuales básicos.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad cognitiva para comprender y manipular ideas, pensamientos e información.</li> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer el entorno de trabajo del lenguaje de programación gráfico.</li> <li>• Desarrollar programas básicos utilizando técnicas de depuración.</li> <li>• Implementar subinstrumentos virtuales.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para aprender.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Habilidades de gestión de información, con la búsqueda y análisis de información de diferentes fuentes.</li> </ul>	
<p>2. Conceptos básicos de sistemas de adquisición de datos</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Crea instrumentos virtuales mediante el uso de los recursos de la programación gráfica.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad cognitiva para comprender y manipular ideas, pensamientos e información.</li> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad para aprender.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Habilidades de gestión de información, con la búsqueda y análisis de información de diferentes fuentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar y seleccionar información acerca de las estructuras de programación de LabVIEW: FOR, WHILE, CASE y EVENT.</li> <li>• Construir instrumentos virtuales utilizando las estructuras de programación de LabVIEW.</li> <li>• Diseñar VI's con nodos de fórmula.</li> <li>• Aplicar las estructuras de arreglos y clúster en LabVIEW para diseñar programas de manipulación de datos y cálculos.</li> <li>• Utilizar gráficos para la visualización y análisis de datos.</li> <li>• Manejar archivos con LabVIEW</li> </ul>
<p>3. Instrumentos virtuales</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Identifica las principales características de una tarjeta DAQ y la utiliza en la creación de VI's para el procesamiento y el análisis de señales</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad cognitiva para comprender y manipular ideas, pensamientos e información.</li> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad para aprender.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar y seleccionar información sobre tarjetas y módulos de adquisición de datos.</li> <li>• Comparar las diferencias más importantes entre diferentes tarjetas de adquisición de datos.</li> <li>• Elaborar un mapa conceptual que contenga los componentes relevantes de una tarjeta de adquisición de datos.</li> <li>• Diseñar instrumentos virtuales que permitan la adquisición de datos con una tarjeta DAQ para el procesamiento y análisis de una variable física.</li> <li>• Crear instrumentos virtuales</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Habilidades de gestión de información, con la búsqueda y análisis de información de diferentes fuentes.</li> </ul>	ejecutables.
<b>4. Proyecto integrador</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Específica(s):</b> Diseña aplicaciones de campo real en donde se implemente instrumentación virtual.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planea y organiza una aplicación de la instrumentación virtual en el campo real.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad cognitiva para comprender y manipular ideas, pensamientos e información.</li> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad para aplicar lo aprendido.</li> <li>• Habilidades de gestión de información, con la búsqueda y análisis de información de diferentes fuentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar interfaces hombre máquina utilizando instrumentos virtuales.</li> </ul>

**8. Práctica(s)**

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Editar y depurar programas con las herramientas de LabVIEW.</li> <li>2. Diseñar el ícono y conectar de un termómetro como un subinstrumento virtual.</li> <li>3. Utilizar el subinstrumento virtual diseñado en la práctica anterior para implementar un control ON-OFF de temperatura.</li> <li>4. Diseñar un instrumento virtual que permita la aplicación de las estructuras FOR,</li> <li>5. WHILE, CASE y EVENT.</li> <li>6. Diseñar VI's en LabVIEW para registros de corrimiento analógicos y booleanos.</li> <li>7. Diseñar un programa en LabVIEW que permita la aplicación de estructuras y secuenciadores para la manipulación de datos.</li> <li>8. Diseñar programas que ejecuten operaciones matemáticas a través del nodo de fórmula con LabVIEW.</li> <li>9. Aplicar las herramientas de gráficos en LabVIEW para el monitoreo de datos.</li> <li>10. Diseñar un programa de aplicación con las estructuras de arreglos y clúster con LabVIEW.</li> <li>11. Configurar las tarjetas de adquisición de datos DAQ a través del programa Measurement&amp;Automation de LabVIEW.</li> <li>12. Diseñar un instrumento virtual que permita la adquisición de datos para el control automático de temperatura.</li> <li>13. Realizar un proyecto en el cual se apliquen los conocimientos adquiridos.</li> </ol>
---

## 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 comunitaria, 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

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que debe considerar la evaluación del desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en los instrumentos y herramientas sugeridas siguientes:

- Reportes escritos de las prácticas en el laboratorio, donde se incluyan los procedimientos realizados y resultados obtenidos, así como las observaciones y conclusiones a las que se hayan llegado.
- Reportes escritos de las investigaciones efectuadas con una interpretación personal de la información obtenida.
- Exámenes prácticos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y prácticos donde se tome en cuenta el desempeño del estudiante, cuidando que esta no sea la única forma de evaluar.
- Presentación de prototipos de proyectos o prácticas desarrolladas donde se reflejen las competencias adquiridas durante el curso.

- Cumplimiento de las actividades siguientes:
  - Tareas y ejercicios.
  - Exposición de temas.
  - Asistencia.
  - Participación en grupos de discusión.
  - Participación en clases.
  - Participación en congresos o concursos.
  - Resolución de problemas.
  - Investigaciones realizadas.

## 11. Fuentes de información

1. Antonio Creuss. Instrumentación Industrial, Editorial Marcombo.
2. José R. Lajara Viazcaino y José Pelegrí Sabastiá, Labview entorno gráfico de programación, labview 8.20, Editorial Alfaomega, Marcombo.
3. Joaquín del Río Fernández, Shahram Sharlat – Panahi, David Sarria, Antoni Manuel Lázaro, LabVIEW programación para Sistemas de Instrumentación. Madrid, España, Alfaomega.
4. Douglas M. Coisdine, Manual de instrumentación aplicada, Editorial Mc. Graw Hill.
5. Ernest O. Doebelin, Sistemas de Medición e Instrumentación, diseño y aplicación, Editorial Mc. Graw Hill.
6. Aquilino Rodríguez Penin, Sistemas Scada, Editorial Marcombo.
7. National Instruments Corporation, LabVIEW Básico I: Introducción.
8. National Instruments Corporation, LabVIEW Básico II.
9. National Instruments Corporation, Introducción a NI LabVIEW para aplicaciones industriales
10. <http://www.ni.com/labview/esa/>