

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Instrumentación Virtual
<b>Clave de la asignatura:</b>	AID-2001
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	2-3-5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Mecatrónica

## 2. Presentación

<b>Caracterización de la asignatura</b>
<p>Esta asignatura aporta al perfil del egresado de Ingeniería Mecatrónica, las competencias que utilizará sobre los conceptos generales y las generalidades de la instrumentación virtual, desde la selección de instrumentos para medir las diferentes variables físicas, las formas de acondicionar las señales para poder ser leídas por medio de tarjetas de adquisición de datos, hasta las formas de visualizar los datos o almacenarlos y manipularlos. De esta manera el alumno desarrollará el pensamiento lógico de programación para que pueda aplicar la instrumentación virtual en la industria.</p> <p>El programa de Instrumentación Virtual surge del análisis de las competencias a desarrollar por los ingenieros para adquirir los conocimientos de instrumentos virtuales así como tener la visión para aplicarlos en diferentes procesos industriales.</p> <p>Esta asignatura conjunta los conocimientos adquiridos en Instrumentación, Electrónica Digital, Analógica y de Potencia, Interfaces y Redes, Control, entre otros, para aplicarlos a instrumentos virtuales y de esta forma dar solución a diversos problemas del sector productivo.</p>
<b>Intención didáctica</b>
<p>El contenido temático de esta asignatura se estructura en cuatro unidades. En la primera unidad se presenta una introducción y los conceptos básicos de Instrumentación Virtual, así como el manejo del entorno de programación. En la segunda unidad se desarrolla la programación estructurada y las diversas formas de visualizar los tipos de datos. En la tercera unidad se presentan los sistemas de adquisición de datos, el manejo de datos y las diferentes técnicas de programación. Por último la cuarta unidad se destina al desarrollo de un proyecto de aplicación en el cual se demuestren los conocimientos adquiridos.</p>

<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 del Oriente del Estado de Hidalgo (ITESA). Febrero 2020.	Academia de Ingeniería Mecatrónica y Grupo Académico de Automatización y Control de ITESA.	Definición de los programas de estudio de especialidad del PE de Ingeniería Mecatrónica.

### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Analiza y desarrolla instrumentos virtuales para resolver problemas comunes que se presentan en la industria, aplicando técnicas de control y adquisición de datos con base en herramientas computacionales de programación gráfica, trabajando de manera colaborativa y analítica.

### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza apropiadamente los instrumentos de medición y prueba, sensores y actuadores, para el monitoreo e interpretación de variables físicas en los diferentes sistemas.</li> <li>• Aplica conceptos básicos de electrónica, como transistores, amplificadores operacionales y circuitos de potencia.</li> <li>• Aplica conceptos de interfaces y redes como diversos protocolos de comunicación.</li> <li>• Utiliza los conceptos básicos de programación en C, C++ o Matlab.</li> <li>• Identifica elementos de entrada y salida de sistemas en el dominio del tiempo y aplica diferentes técnicas de control.</li> </ul>
--

## 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a la Instrumentación Virtual	1.1 Ambiente de programación. 1.2 Funciones y subrutinas. 1.3 Instrumentos virtuales (VI's). 1.4 Controles e indicadores. 1.5 Tipos de datos, cadenas y archivos de entrada / salida. 1.6 Flujo de datos.
2	Programación Estructurada y Visualización de Datos	2.1 Estructuras iterativas: ciclo For y ciclo While. 2.2 Estructuras condicionales: If, If-else, Case. 2.3 Temporización en la ejecución de código. 2.4 Variables locales y globales. 2.5 Arreglos. 2.6 Visualización de datos.
3	Sistemas de Adquisición de Datos	3.1 Conceptos básicos de adquisición de datos. 3.2 Protocolos de comunicación. 3.3 Procesamiento de señales. 3.4 Adquisición de datos con Instrumentos virtuales. 3.5 Manejo de datos. 3.6 Técnicas de programación: Máquinas de estados y Productor consumidor. 3.7 Instrumentación para accesos remotos.
4	Proyecto integrador	4.1 Desarrollo de proyecto.

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

<b>Tema 1: Introducción a la Instrumentación Virtual</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <p>Manejo adecuado de instrumentos virtuales para el diseño de entornos gráficos con diferentes aplicaciones.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> <li>• Habilidad para el manejo de computadora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investiga la importancia de la Instrumentación y algunos ejemplos de aplicaciones industriales.</li> <li>• Instala y explora el ambiente de programación para instrumentos virtuales.</li> <li>• Realiza una tabla comparativa con los diferentes tipos de controles e indicadores.</li> <li>• Identifica los diferentes tipos de datos, sus aplicaciones y el flujo que existe entre ellos.</li> </ul>
<b>Tema 2: Programación Estructurada y Visualización de Datos</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <p>Valida el funcionamiento de las estructuras iterativas y condicionales para el manejo de variables locales y globales utilizando programación estructurada y visualización de datos.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza tabla comparativa de las estructuras iterativas de tipo For y While y condicionales de tipo If y Case.</li> <li>• Realiza prácticas que permitan al alumno visualizar de varias maneras los diferentes tipos de datos.</li> <li>• Analiza e identifica el flujo de datos en la instrumentación virtual.</li> </ul>

<b>Tema 3: Sistemas de Adquisición de Datos.</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <p>Selecciona y configura una tarjeta de adquisición para el manejo y almacenamiento de datos aplicando diversas estrategias de programación de instrumentos virtuales.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toma de decisiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza tabla comparativa de las principales características que se deben tomar en cuenta para seleccionar una tarjeta de adquisición.</li> <li>• Instala software y realiza configuraciones en las tarjetas de adquisición de datos.</li> <li>• Realiza práctica del manejo de datos y su almacenamiento en archivos de texto.</li> <li>• Aplica diversas técnicas de programación para instrumentos virtuales.</li> </ul>
<b>Tema 4: Proyecto de Aplicación.</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <p>Desarrolla un proyecto de aplicación para demostrar los conocimientos adquiridos durante la asignatura y durante su formación profesional.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Solución a problemas reales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza visita industrial para identificar diversos problemas reales.</li> <li>• Realiza proyecto como solución de algún problema industrial, empleando técnicas de Instrumentación Virtual.</li> </ul>

## 8. Práctica(s)

1. Flujo de datos y su representación en indicadores.
2. Aplicaciones del ciclo while en la instrumentación virtual.
3. Temporizadores en entornos virtuales.
4. Configuración de una tarjeta de adquisición de datos.
5. Adquisición, manipulación, almacenamiento y visualización de datos.
6. Control de un proceso como máquina de estados.

## 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

- Evaluación escrita.
- Portafolio de evidencias.
- Investigación documental.
- Prácticas de laboratorio.
- Desarrollo de un proyecto final.
- Visita industrial.

## 11. Fuentes de información

1. John G. Webster. *The Measurement instrumentations and sensor handbook*. Boca Raton, Florida Crc Press, Ieee Press, 1999.
2. Boyes, Walt. *Instrumentation Reference Book*, 3rd edition U.S.A. Elsevier Science, 2003.
3. Garret, Patrick H. *Multisensor Instrumentation 6 Design: Defined Accuracy Computer Integrated Measurement Systems*. USA, CRC, 2004.
4. Derenzo, Stephen E. *Practical Interfacing in the Laboratory: Using a PC for Instrumentation, Data Analysis and Control*. U.K. Cambridge University Press, 2003.
5. Buckman, A. B. (2000). *A Course in Computer-based Instrumentation: learning LabVIEW with Case Studies [Special Issue: LabVIEW Applications in Engineering Education]*. *International Journal of Engineering Education*, 16(3), 35-40.
6. Calderón J. (2001). *Laboratorio de Instrumentación Virtual*. Disponible en [www.ni.com/latam](http://www.ni.com/latam).
7. House R. (1995). *Choosing the right Software for Data Acquisition*. *IEEE Spectrum*, 24-34.
8. Manuel Antoni, *Instrumentación Virtual, Adquisición, Procesado y Análisis de Señal*. ISBN 9701507770. Editorial: Alfaomega 2002.
9. Bitter, Rick, Taqi, Mohiuddin, Nawrocki, Matthew, *LabVIEW Advanced Programming Techniques*, Edition (August 10, 2000), U.S.A., CRC Press.
10. Alejandro Pineda Olivares, *Instrumentación Virtual. Fundamentos de programación gráfica con LabVIEW*. Editorial Digital Tecnológico de Monterrey. 2011.
11. Henry Antonio Mendiburu, *Instrumentación Virtual Industrial*, Peru-Mmmvi, 2006.
12. Ponce Cruz Pedro, De la cueva Hernández Víctor M., Ponce Espinoza Hiram. *Robótica Aplicada: con LabVIEW y LEGO*. Alfaomega, 2015.
13. Yik Yang, *LabVIEW Graphical Programming Cookbook*. Packt Publising, 2014.
14. RICHARD S FIGLIOLA Y DONALD E BEASLEY. *Mediciones Mecánicas, teoría y diseño*. MÉXICO, ED. ALFA OMEGA, 2003.
15. PALLAS ARENY, RAMON. *Sensores y acondicionadores de señal*, 3a edición MÉXICO, ED. ALFAOMEGA-MARCOMBO, 2000.