


|   |   |                                   |
|---|---|-----------------------------------|
|  | <b>Nombre del documento: Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad</b> | <b>Código: TecNM-AC-PO-007-02</b> |
|   |   | <b>Revisión: 0</b>                |
|   | <b>Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1</b>                                     | <b>Página 1 de 10</b>             |


## 1. Datos Generales de la asignatura

|                                 |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|
| <b>Nombre de la asignatura:</b> | <b>Instrumentación virtual.</b> |
| <b>Clave de la asignatura:</b>  | <b>ASC– 2303.</b>               |
| <b>SATCA<sup>1</sup>:</b>       | <b>2 – 2 – 4.</b>               |
| <b>Carrera:</b>                 | <b>Ingeniería Mecatrónica.</b>  |

## 2. Presentación

|  |
|--|
| <b>Caracterización de la asignatura</b>  |
| <p>Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Mecatrónica la capacidad para analizar, diseñar y simular circuitos de control por medio del software Labview.</p> <p>Aporta al estudiante los conocimientos para la aplicación de las herramientas obtenidas en las materias de Electrónica de Potencia, Electrónica Analógica y Electrónica Digital.</p> <p>En la asignatura se comprenderán las características de los instrumentos utilizados en la industria.</p> <p>Al mismo tiempo se pretende dar un enfoque al desarrollo sustentable, sensibilizando al estudiante en el empleo de estrategias para el uso eficiente de la energía en los sectores productivo y de servicios en la industria privada, siempre en apego a normas y acuerdos nacionales e internacionales.</p> <p>El empleo de software de alto nivel y especializado juega un papel muy importante en la comprensión y asimilación de conceptos propios de las interfaces, lo que hará posible con estos medios que el estudiante compruebe y valide los diferentes modelos estudiados en el curso, utilizará el software necesario para realizar una correcta simulación y una adecuada interpretación de los datos y resultados obtenidos.</p> |
| <b>Intención didáctica</b>   |
| <p>Los temas y contenidos que integran esta asignatura se han seleccionado para que el estudiante pueda lograr la competencia general planteada en esta asignatura, y contribuya a la adquisición de competencias del perfil del egresado del área de Ingeniería en Mecatrónica. Se establecen cuatro competencias específicas que se le asociaron sus temas y contenidos para que el programa en general este basado en el desarrollo de competencias y no en contenidos.</p> <p>En la primera unidad se da una introducción partiendo desde los orígenes de la</p>   |

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

|   |   |                                   |
|---|---|-----------------------------------|
|  | <b>Nombre del documento: Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad</b> | <b>Código: TecNM-AC-PO-007-02</b> |
|   |   | <b>Revisión: 0</b>                |
|   | <b>Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1</b>                                     | <b>Página 2 de 10</b>             |

Instrumentación Virtual y de su impacto que ha tenido actualmente dentro del campo de la instrumentación en la industria. Se ve lo relacionado con el Software que es necesario para llevarla a cabo y que este depende del tipo de Hardware que se esté utilizando, además de mencionar las ventajas y desventajas de la Instrumentación Virtual.

En la segunda unidad principalmente se ve la diferencia que hay entre un Instrumento Virtual y un instrumento tradicional de sus ventajas y desventajas. Así como de la programación del Hardware con la ayuda del Software para la implementación de funciones específicas de diferentes instrumentos de medición (Unificación).

En la tercera unidad se basa esencialmente en la selección de un Hardware en particular y del Software LabView, este último es el más común que se emplea en la Instrumentación Virtual, debido a que tiene soporte para una infinidad de tarjetas de adquisición de datos (Hardware).

En la cuarta unidad se aborda el tema relacionado al uso de las tarjetas USB, PCI y PCI express, los beneficios del uso de Ethernet, las plataformas y módulos utilizados en la Instrumentación Virtual.


El desarrollo de prácticas en cada una de las unidades promueve el desarrollo de habilidades en el estudiante, para la experimentación, tales como: identificación y manejo de componentes de Software y Hardware para su funcionamiento; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; así mismo, propicia el desarrollo de procesos intelectuales de inducción – deducción y análisis – síntesis.

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

| <b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b> | <b>Participantes</b>   | <b>Observaciones</b>  |
|--|--|---|
| Instituto Tecnológico de Tláhuac. 16/11/2020.  | Academia de Ingeniería Eléctrica-Electrónica del Instituto Tecnológico de Tláhuac. | Reunión para la Elaboración del Módulo en la Especialidad de Ingeniería Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Tláhuac. |

### 4. Competencia(s) a desarrollar

| <b>Competencia(s) específica(s) de la asignatura</b>   |
|--|
| Aplica las técnicas de ingeniería apropiadas en cada etapa de un proceso con la elaboración y desarrollo de un proyecto por medio de la instrumentación virtual. |


|   |  |                            |
|---|--|----------------------------|
|  | Nombre del documento: Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad | Código: TecNM-AC-PO-007-02 |
|   |  | Revisión: 0                |
|   | Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1                                     | Página 3 de 10             |

## 5. Competencias previas

- Aplica los principios de Electrónica digital y Electrónica de potencia, para el análisis de los circuitos en Labview.
- Conoce el uso adecuado de equipos de instrumentación industrial.
- Conoce el uso adecuado de los diferentes equipos de medición.
- Conoce el acondicionamiento de señales analógicas y digitales.
- Conoce el funcionamiento de actuadores y controladores.

## 6. Temario


| No. | Temas  | Subtemas   |
|-----|--|--|
| 1   | Introducción a la Instrumentación Virtual        | 1.1 Qué es la Instrumentación Virtual.<br>1.2 El software y hardware en la Instrumentación Virtual.<br>1.3 Diferencias entre Instrumentación Virtual y los Instrumentos Tradicionales.<br>1.4 Aplicaciones y campos de aplicación de la Instrumentación Virtual  |
| 2   | Sistemas de Adquisición de Datos                 | 2.1 Introducción a la adquisición de datos<br>2.2 Tarjeta de adquisición de datos.<br>2.3 Adquisición de datos analógicos y digitales<br>2.4 Sensores y transductores<br>2.5 Sistemas de adquisición de datos (DAQ) e Interfaces de entrada y salida (I/O)   |
| 3   | Tipos de Software en la Instrumentación Virtual. | 3.1 Software en la instrumentación virtual.<br>3.1.1 LabVIEW<br>3.1.2 Visual Studio<br>3.1.3 Matlab<br>3.1.4 Python<br>3.2 LabVIEW como una opción de software para Instrumentación virtual.<br>3.2.1 Introducción a LabVIEW<br>3.2.2 Entorno de programación de LabVIEW<br>3.2.3 Programación gráfica y estructurada en LabVIEW |

|   |   |                                   |
|---|---|-----------------------------------|
|  | <b>Nombre del documento: Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad</b> | <b>Código: TecNM-AC-PO-007-02</b> |
|   |   | <b>Revisión: 0</b>                |
|   | <b>Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1</b>                                     | <b>Página 4 de 10</b>             |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | 3.3.4 Diseño y construcción de interfaces de usuario<br>3.3.5 Adquisición y procesamiento de señales en LabVIEW   |
| 4 | Diseño, desarrollo e integración de instrumentos virtuales. | 4.1 Control de Procesos en los Instrumentos Virtuales<br>4.1.1 Introducción al control de procesos<br>4.1.2 Control de procesos en lazo abierto y lazo cerrado<br>4.2 Diseño y construcción de sistemas de control de procesos<br>4.3 Aplicaciones de control de procesos en la Industria |


## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

| Introducción a la Instrumentación Virtual.   |   |
|--|---|
| Competencias   | Actividades de aprendizaje  |
| <p>Específica(s):</p> <p>Comprende los principios de Instrumentación Virtual.</p> <p>Utiliza el software de instrumentación virtual como una herramienta para simular procesos industriales.</p> <p>.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis síntesis.</li> <li>• Capacidad de organizar planificar.</li> <li>• Habilidad para buscar analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar los programas de instrumentación virtual.</li> <li>• Investigar sobre las tarjetas de adquisición de datos de National Instruments.</li> <li>• Investigar sobre empresas locales que utilizan instrumentación virtual.</li> </ul> |


|   |   |                                   |
|---|---|-----------------------------------|
|  | <b>Nombre del documento: Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad</b> | <b>Código: TecNM-AC-PO-007-02</b> |
|   |   | <b>Revisión: 0</b>                |
|   | <b>Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1</b>                                     | <b>Página 5 de 10</b>             |

|   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Capacidad de trabajar de forma autónoma</li> <li>• Habilidad de generar nuevas ideas.</li> </ul> |  |
|---|--|

| Tarjetas de adquisición de datos.  |  |
|--|--|
| Competencias   | Actividades de aprendizaje   |
| <p>Específica(s):</p> <p>Comprende las características de los instrumentos tradicionales.</p> <p>Aplica la instrumentación tradicional con el propósito de verificar las ventajas y desventajas del tradicional y virtual.</p> <p>·</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis síntesis.</li> <li>• Capacidad de organizar planificar.</li> <li>• Habilidad para buscar analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Capacidad de trabajar de forma</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exponer en clase y realizar prácticas para que el estudiante se adentre a la investigación de la instrumentación virtual y aplicación de esta misma, por medio del software Labview.</li> <li>• Realizar simulaciones simples de medición, desplegando la información de forma análoga y digital contrastando las diferencias.</li> </ul> |

|   |   |                                   |
|---|---|-----------------------------------|
|  | <b>Nombre del documento: Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad</b> | <b>Código: TecNM-AC-PO-007-02</b> |
|   |   | <b>Revisión: 0</b>                |
|   | <b>Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1</b>                                     | <b>Página 6 de 10</b>             |


|   |   |
|---|---|
| autónoma <ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidad de generar nuevas ideas.</li> </ul>   |   |
| Tipos de Software en la Instrumentación Virtual.  |   |
| Competencias  | Actividades de aprendizaje  |
| <p> <b>Específica(s):</b><br/> Conoce los diversos softwares utilizados en los procesos de control y automatización utilizados en la industria.<br/><br/> Comprende sus principales componentes de control y señalización del software Labview de instrumentación virtual </p> <p> <b>Genéricas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de análisis síntesis.</li> <li>Capacidad de organizar planificar.</li> <li>Habilidad para buscar analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>Solución de problemas.</li> <li>Toma de decisiones.</li> <li>Trabajo en equipo</li> <li>Capacidad de trabajar de forma autónoma</li> <li>Habilidad de generar nuevas ideas.</li> </ul> </p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Investigar software utilizados en los procesos de control en áreas de instrumentación virtual.</li> <li>Realizar prácticas en el entorno del software y adaptar soluciones a problemas originados en la ingeniería de procesos.</li> </ul> |
| Diseño, desarrollo e integración de instrumentos virtuales.   |   |

|   |   |                                   |
|---|---|-----------------------------------|
|  | <b>Nombre del documento: Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad</b> | <b>Código: TecNM-AC-PO-007-02</b> |
|   |   | <b>Revisión: 0</b>                |
|   | <b>Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1</b>                                     | <b>Página 7 de 10</b>             |

| Competencias  | Actividades de aprendizaje   |
|---|--|
| <p>Específica(s):</p> <p>Entiende la aplicación del hardware: Labview en el área de instrumentación, los componentes compatibles para llevar a cabo el desarrollo de un proyecto de manera virtual y física en la ingeniería de procesos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis síntesis.</li> <li>• Capacidad de organizar planificar.</li> <li>• Habilidad para buscar analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Capacidad de trabajar de forma autónoma</li> <li>• Habilidad de generar nuevas ideas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar en hojas de datos, tarjetas de adquisición de datos, las características de las mismas, evaluando su capacidad.</li> <li>• Investigar en internet las diferentes ofertas que hay para software y hardware de control de procesos.</li> <li>• Desarrollar un cuadro comparativo de los equipos que existen tomando como características a evaluar el tipo de bus, velocidad y tipos de proceso en que se pueden aplicar los instrumentos virtuales.</li> <li>• Desarrollar un cuadro comparativo de los beneficios que ofrece Ethernet comparado con otros protocolos de comunicación que existen y que se pueden aplicar en la instrumentación virtual.</li> </ul> |

## 8. Práctica(s)

|   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Medidor virtual simple con Labview.</li> <li>2. Adquisición de datos por un puerto de PC, y despliegue con Labview.</li> <li>3. Adquisición de datos por un puerto de PC, y control simple de un proceso con Labview.</li> <li>4. Adquisición de datos por un puerto de PC, y control de lazo cerrado de un proceso con Labview.</li> </ol> |
|---|

|   |   |                                   |
|---|---|-----------------------------------|
|  | <b>Nombre del documento: Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad</b> | <b>Código: TecNM-AC-PO-007-02</b> |
|   |   | <b>Revisión: 0</b>                |
|   | <b>Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1</b>                                     | <b>Página 8 de 10</b>             |

5. Control y medición de un proceso con interface virtual.

## 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

Son las técnicas, instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños



|   |   |                                   |
|---|---|-----------------------------------|
|  | <b>Nombre del documento: Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad</b> | <b>Código: TecNM-AC-PO-007-02</b> |
|   |   | <b>Revisión: 0</b>                |
|   | <b>Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1</b>                                     | <b>Página 9 de 10</b>             |


académicos de las actividades de aprendizaje.

- Mapa conceptual
- Problemario
- Examen
- Esquemas
- Representaciones gráficas o esquemáticas
- Mapas mentales
- Ensayos
- Reportes de prácticas
- Resúmenes
- Rúbrica
- Exposiciones orales.
- Lista de cotejo
- Matriz de valoración
- Guía de observación

g

#### 11. Fuentes de información

1. John G Webster. The Measurement instrumentations and sensor handbook. Boca Raton, Florida CRC Press, IEEE Press, 1999.
2. Process Measurement and Analysis CRC Press. Instrument Engineers Handbook, 3a.Edición. Boca Raton, Florida 1995. Volumen I.
3. Boyes, Walt. Instrumentation Reference Book, 3rd edition U.S.A. Elsevier Science, 2003.
4. Garret, Patrick H. Multisensor Instrumentation 6 Design: Defined Accuracy Computer Integrated Measurement Systems. USA, CRC, 2004.
5. Eren, Halit. Electronic Portable Instruments: Design and Applications U.S.A. CRC, 2004.
6. Coombs, Clyde F. Electronic Instrument Handbook . U.S.A. McGraw Hill, 2000.
7. Derenzo, Stephen E. Practical Interfacing in the Laboratory : Using a PC for Instrumentation, Data Analysis and Control . U.K. Cambridge University Press, 2003.
8. Pallas Areny, Ramon. Sensores y acondicionadores de señal, 3a edición México, Ed. Alfa Omega-Marcombo, 2000.
9. Oliver y Cage Electronic Measurement and Instrumentation New York McGraw– Hill, 1995.
10. Cooper, William David. Instrumentación Electrónica Moderna y Técnicas de medición. 3a edición México Prentice Hall, 1991.
11. Doubelin, E. Measurement Systems, Aplications and Design. 5a edición, New York McGraw–Hill, 2004.
12. Considine, D.M. Process Instruments and Control Handbook. 5a edición, New York McGraw–Hill, 1999.
13. LabVIEW User Manual. National Instrument. Austin, Texas, Abril 2003.
14. LabVIEW Getting Started with LabView, Austin Texas, 2013

|   |   |                   |                                   |
|---|---|-------------------|-----------------------------------|
|  | <b>Nombre del documento: Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad</b> |                   | <b>Código: TecNM-AC-PO-007-02</b> |
|   |   |                   | <b>Revisión: 0</b>                |
|   | <b>Referencia a la Norma ISO 9001:2015</b>  | <b>8.3, 8.3.1</b> | <b>Página 10 de 10</b>            |