

## 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>2-3-5</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería Eléctrica Ingeniería Electrónica</b>

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

En esta asignatura el estudiante consolida su formación académica y se potencia su capacidad en el campo de las aplicaciones; aportando a su perfil: Una visión clara sobre el dinamismo de la instrumentación virtual; habilidades para adaptarse a las diferentes áreas laborales de su competencia, dando respuesta a los requerimientos de la sociedad; el desarrollo de un pensamiento lógico, algorítmico al modelar sistemas dinámicos; un lenguaje y operaciones simbólicas que le permitirán comunicarse con claridad y precisión, hacer visualizaciones con seguridad y manejar representaciones gráficas para analizar el comportamiento de sistemas dinámicos.

Una alternativa de formación profesional bajo el enfoque de competencias. Para ello incorpora en los programas de estudio, resultados que permiten al estudiante reforzar el aprendizaje, integrarlo y hacerlo significativo. Este enfoque es integral en la formación porque conecta al mundo del trabajo y la sociedad en general, con el mundo de la educación. Se caracteriza por ser flexible, pertinente y de calidad.

El alumno será capaz de diseñar y desarrollar tarjetas electrónicas de control electrónico de motores eléctricos a través de la utilización de herramientas matemáticas virtuales y la modelación de motores eléctricos para su optimización en términos energéticos. Con los conocimientos adquiridos en esta asignatura será posible aplicar los procesos de comunicación y simulación virtual en la interpretación de resultados a problemas de ingeniería, su control y programación.

Con la utilización de fundamentos teórico-prácticos para el control electrónico de motores eléctricos, se coadyuvará a la interacción entre las asignaturas afines y todas aquellas que requieren de una comunicación y representación gráfica de los procesos industriales.

### Intención didáctica

Para conformar esta asignatura fueron seleccionados los contenidos básicos de Instrumentación virtual que le permitan al estudiante:  
Diseñar y resolver problemas típicos de ingeniería entendiendo las competencias

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

específicas de cada unidad.

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

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Veracruz.  Agosto 17 al 21 de 2015	Academias de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	Análisis y Diseño del Módulo de Especialidad por Competencias.

**4. Competencia(s) a desarrollar**

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<p>Empleando: Controles, indicadores, gráficas, ciclos de repetición, temporización, subrutinas, grupos de datos y Registro de datos en archivos .txt y .csv. El alumno aplica y demuestra el funcionamiento de un programa de instrumentos virtuales siguiendo formatos establecidos de interfase de usuario y código para desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagramas de bloques y panel de control virtual.</li> <li>• Acondicionadores de señal y filtros.</li> <li>• Diagrama de conexión de transductores.</li> <li>• Configuración de la tarjeta de adquisición de datos.</li> </ul>

**5. Competencias previas**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica los conceptos básicos de las leyes y principios fundamentales del Electromagnetismo para la solución de problemas reales.</li> <li>• Aplica los conceptos básicos de control clásico para el análisis y modelado de sistemas físicos.</li> <li>• Utiliza herramientas computacionales para simular, graficar, representar y analizar sistemas.</li> <li>• Selecciona, aplica, calibra y opera los instrumentos de medición y control para automatizar los procesos industriales, mediante la configuración y programación adecuada de los mismos.</li> </ul>
--

**6. Temario**

No.	Temas	Subtemas
1	Instrumentos virtuales	1.1 Ambiente de programación. 1.2 Funciones y subrutinas. 1.3 Ciclos y temporización 1.4 Toma de decisiones

		<p>1.5 Arreglos y grupos de datos.</p> <p>1.6 Generación de gráficas.</p> <p>1.7 Cadenas y archivos de entrada / salida.</p>
2	<p>Acondicionamiento de señales para Instrumentación Virtual</p>	<p>2.1 Tipos de señales a procesar.</p> <p>2.2 Módulos de adquisición de datos.</p> <p>2.3 Acondicionamiento de señales:</p> <p>2.3.1 Amplificación.</p> <p>2.3.2 Filtrado.</p> <p>2.3.3 Muestreo de señales.</p> <p>2.3.4 Multiplexación de señales.</p> <p>2.4 Adquisición de datos analógicos</p> <p>2.5 Adquisición de datos digitales</p>
3	<p>Integración de un sistema de Instrumentación Virtual</p>	<p>3.1 Identificación de los requerimientos del sistema.</p> <p>3.2 Selección de las variables a medir.</p> <p>3.3 Selección de sensores.</p> <p>3.4 Selección de medios de acondicionamiento de señales.</p> <p>3.5 Diseño del software de instrumentación virtual.</p> <p>3.6 Integración del sistema.</p> <p>3.7 Pruebas y ajustes del sistema de instrumentación virtual.</p> <p>3.8 Aplicaciones y problemas con práctica de laboratorio.</p>

**7. Actividades de aprendizaje de los temas**

<b>Unidad 1: Instrumentos virtuales</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Maneja las barras de herramientas del ambiente de programación para el diseño de instrumentos virtuales.</p> <p>Describe los conceptos de variable de entrada, variable de salida, variable global, variable local y constante para identificar y definir los tipos de datos, conceptos de función y subrutina, algoritmos de repetición con una condición lógica.</p> <p>Describe el concepto de intervalo de espera para emplear estructuras de control de flujo del programa.</p>	<p>Abrir y guardar instrumentos virtuales utilizando las herramientas para la administración de archivos y proyectos.</p> <p>Construir interfaces de usuario (panel frontal) utilizando las herramientas para el diseño de formularios o ventanas.</p> <p>Programar el instrumento virtual siguiendo un código preestablecido utilizando las herramientas para edición de código (diagrama de bloques).</p> <p>Probar el funcionamiento de un instrumento virtual utilizando las herramientas de ejecución y depuración.</p> <p>Relacionar las variables de entrada con los controles del instrumento virtual y las variables de salida con los indicadores.</p> <p>Declarar variables y constantes del tipo apropiado utilizando sintaxis- herramientas de la programación de código.</p> <p>Invocar o insertar funciones o subrutinas (subinstrumentos) en un código de mayor jerarquía.</p> <p>Programar ciclos de repetición mientras se cumple una condición (while, for), insertar funciones o ciclos de retardo en la ejecución por un tiempo definido. Utilizar sentencias (if - else) o conmutación (switch - case).</p> <p>Comprender el procedimiento para abrir una nueva ventana de diseño de interfase de usuario y ventana en la edición de código. Comprender el procedimiento para la programación de un instrumento virtual.</p>
<b>Unidad 2: Adquisición de Datos</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje

<p>Entrega y demuestra el funcionamiento de un programa de adquisición de datos, mediante instrumentos virtuales, siguiendo formatos preestablecidos de interface de usuario y código, para desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagramas de bloques y panel de control virtual.</li> <li>• Acondicionadores de señal y filtros.</li> <li>• Diagrama de conexión de transductores.</li> <li>• Configuración de la tarjeta de adquisición de datos.</li> </ul>	<p>Identificar las características de la señal analógica.</p> <p>Comprender el procedimiento de instalación y configuración en el sistema de adquisición de datos.</p> <p>Comprender el procedimiento de acondicionamiento de señal y filtrado en la adquisición de datos.</p> <p>Comprender el procedimiento de conexión de los transductores al sistema de adquisición de datos.</p> <p>Comprender el procedimiento para la programación de un instrumento virtual para la adquisición de datos</p>
<p><b>Unidad 3: Control de Instrumentos de medición utilizando redes industriales</b></p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Entrega y demuestra el funcionamiento de un programa de control de instrumentos de campo, mediante instrumentos virtuales, para una red industrial siguiendo formatos preestablecidos de interfase de usuario y código, utilizando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Controles.</li> <li>• Indicadores.</li> <li>• Gráficas.</li> <li>• Ciclos de repetición.</li> <li>• Temporización.</li> <li>• Subrutinas (subinstrumentos)</li> <li>• Grupos de datos</li> <li>• Diagrama de conexión de la red industrial disponible</li> <li>• Código de configuración de protocolo de comunicación</li> <li>• Interfaz de control y comunicación OPC Server</li> </ul> <p>Registro de datos en archivos .txt</p>	<p>Definir las características de los Modelo OSI, Modelo EPA, Modelo TCP/IP</p> <p>Definir las características de los protocolos de comunicación (RS232, RS485, GPIB, USB, CAN).</p> <p>Así como sus protocolos de redes industriales:</p> <p>Protocolos Fieldbus, Ethernet/IP, Canbus, Profibus, Modbus, DevieNet)</p> <p>Reconocer las topologías de red:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ethernet y IEEE802.3</li> <li>• Modbus – Profibus</li> <li>• AS-I</li> <li>• CAN Open</li> </ul> <p>DeviceNet</p> <p>Reconocer las propiedades de los sistemas Protocolo de comunicación abierto (OPC Server) para realizar interfaces HMI</p>

## 8. Práctica(s)

En el laboratorio de cómputo o en un área de utilización de software virtual (LabVIEW, MultiSIM, MATLAB y otros) para realizar prácticas de modelación y control se propone:

- Realice un programa que permita conocer por medio de un indicador luminoso cuando se ha rebasado el nivel mínimo y máximo de un tanque. Dicho tanque podrá ser “llenado” con un control numérico de forma manual.
- Desarrollar un problema donde se necesite la instrumentación virtual para el reconocimiento de la señal digital conforme a un código.

## 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

Debe aplicarse evaluación:

- **Diagnóstica**, al inicio del curso, sin que se considere para la evaluación sumativa.
- **Formativa**, durante el desarrollo de la asignatura, apoyándose en los instrumentos y herramientas que se señalan a continuación.
- **Sumativa**, al final, para determinar la valoración numérica de la asignatura se debe basar en los niveles de desempeño establecidos en el Lineamiento para la Evaluación y Acreditación de Asignaturas vigente.

Se recomienda el uso de la coevaluación, autoevaluación y heteroevaluación.

Todos los productos deben de estar contenidos en el portafolio de evidencias que el alumno integrará durante el desarrollo de la asignatura. El docente tendrá en resguardo dicho portafolio al finalizar el curso. El portafolio de evidencias puede ser electrónico.

Instrumentos y herramientas sugeridas para evaluar las actividades de aprendizaje:

Instrumentos	Herramientas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapa conceptual</li> <li>• Problemario</li> <li>• Examen teórico/práctico</li> <li>• Esquemas</li> <li>• Representaciones gráficas o esquemáticas</li> <li>• Mapas mentales</li> <li>• Ensayos</li> <li>• Reportes de prácticas</li> <li>• Resúmenes</li> <li>• Simulaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rúbrica</li> <li>• Lista de cotejo</li> <li>• Matriz de valoración</li> <li>• Guía de observación</li> </ul>

Ejemplos de instrumentos de evaluación.

- Exámenes de teoría y problemas: Se realizarán exámenes parciales. Constarán de cuestiones teórico-prácticas y de problemas, planteadas para evaluar el grado de adquisición de las competencias a desarrollar.
- Actividades Académicas (resolución de casos prácticos): Se valorará el tratamiento de los contenidos teóricos aplicados, mediante la realización de trabajos monográficos y exposiciones, de las herramientas utilizadas, la estrategia de resolución y las conclusiones.
- Actividades prácticas: Se realizarán prácticas en simuladores analizando comportamientos de lazo abierto y lazo cerrado, así como sistemas complejos.

## 11. Fuentes de información

- 1 Rothbart Haarold A., MECHANICAL DESIGN AND SYSTEMS HANDBOOK, Mc Graw-Hill
- 2 Pollack Herman W., TOOL DESIGN, Reston Publishing Compani inc
- 3 Spotts M.F., DESIGN OF MACHINE ELEMENTS, Edtl. Prentice Hall
- 4 Black Paul H. Adams Eugene Jr., MACHINE DESIGN, International Student Edition, Edtl. Mc Graw-Hill
- 5 Kramarenko Y. PROBLEMAS BÁSICOS EN LA TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN DE MÁQUINAS HERRAMIENTAS, Moscú, 1987.
- 6 Balakshin, TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN DE MAQUINARIA, Edtl. Mir Moscu, 1978.
- 7 Pierre Jiménez, ACOTACIÓN FUNCIONAL, Limusa
- 8 Chevalier A., DUBUJO INDUSTRIAL, Editl. Limusa MÉXICO D.F. 2004
- 9 Chevalier A., Bohan TECNOLOGÍA DEL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE PIEZAS METÁLICAS, 4<sup>a</sup> edj. Editl. Limusa MÉXICO D.F. 2004
- 10 González González C., Zeleny Vázquez R. METROLOGÍA, Edtl. Mc Graw-Hill MÉXICO D.F. 2005
- 11 González González C., Zeleny Vázquez R. METROLOGÍA DIMENSIONAL Edtl. Mc Graw-Hill MÉXICO D.F. 2005
- 12 Gourishankar , “CONVERSIÓN DE LA ENERGÍA ELECTROMECAÁNICA”, Edit. International Netbook.
- 13 Fitzgerald/Kusko , “MÁQUINAS ELÉCTRICAS”, Edit. McGraw Hill.
- 14 Timothy J. Maloney, “ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MODERNA”, Editorial Prentice Hall.
- 15 P. C. Sen, “PRINCIPLES OF ELECTRIC MACHINES AND POWER ELECTRONICS”, Edit. John Wiley and Sons
- 16 Muhammad H. Rashid, “ELECTRÓNICA DE POTENCIA”, Editorial Prentice Hall.