

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Nombre de la asignatura:      | <b>Computación Aplicada a la Ingeniería</b> |
| Carrera:                      | <b>Ingeniería Mecánica</b>                  |
| Clave de la asignatura:       | <b>DTD – 1301</b>                           |
| (Créditos) SATCA <sup>1</sup> | <b>2 – 3 – 5</b>                            |

## 2.- PRESENTACIÓN

### **Caracterización de la asignatura.**

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero mecánico la capacidad para proponer, formular, desarrollar e implementar sistemas de control automático en procesos, que resuelvan problemas reales, apoyándose en sus habilidades de análisis, cálculo, selección de elementos de control, y utilización de software especializado.

La propuesta de esta materia se justifica en función de las necesidades que actualmente demandan las empresas para el desarrollo, mantenimiento y adaptación de sistemas de control computarizado.

Esta materia está directamente vinculada con el desempeño profesional, se inserta en el módulo de especialidad de Ingeniería Térmica. De manera particular, lo trabajado en esta asignatura se aplica en la implementación, mantenimiento y adaptación de sistemas de control para equipos y máquinas térmica.

### **Intención didáctica.**

Se organiza el temario, en seis unidades, agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura en la primera unidad, en la segunda unidad se trata el diseño de aplicaciones y creación de instrumentos virtuales, en la tercera unidad se ve la programación estructurada y visualización de datos, en la cuarta unidad se tratan los tipos de datos estructurados y la programación modular, en la quinta unidad se tratan los sistemas de adquisición de datos y su procesamiento, en la sexta unidad se trata de la aplicación de otros programas computacionales a problemas de ingeniería.

Se abordan los principios de la instrumentación virtual, la programación gráfica, los sistemas de medida y el equipamiento básico de laboratorio y la programación, se dan las diferencias de los lenguajes de programación normales en donde se emplean palabras para designar las órdenes y la simbología gráfica para designar las órdenes en un lenguaje gráfico como el LabVIEW.

---

<sup>1</sup>Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

En la segunda unidad se inicia con la descripción de un programa en LabVIEW el cual recibe el nombre de instrumento virtual (VI), se explica que cada VI consta de un panel frontal que es la interface del usuario, un diagrama de bloques que contiene el código fuente en forma gráfica y el icono y conector que identifica a cada VI. Se describen los menús de LabVIEW explicando la aplicación de cada instrucción, se trata la creación detallada de objetos, explicando su empleo tanto en el panel frontal como en el diagrama de bloques. También se trata el menú de herramientas detallando cada una de sus instrucciones, y por último se ve como se emplea la ayuda para entender cómo funcionan todas las instrucciones del programa LabVIEW.

En las unidades tres y cuatro se tratan los temas de la programación estructurada y tipos de datos estructurados en este caso se integrarán equipos de tres estudiantes para que presenten trabajos en donde apliquen los conocimientos teóricos en el diseño e implementación de soluciones a los problemas prácticos planteados y presentar su solución en forma grupal.

En las unidades cinco y seis se tratan los temas de sistemas de adquisición y procesamiento de datos y aplicación de otros programas computacionales en la solución de problemas de ingeniería, en este caso se aplica la programación en el control y simulación de procesos.

El enfoque sugerido para la materia 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; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado.

En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar. Para que aprendan a planificar, que no planifique el profesor todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las 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. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los fenómenos físicos en su alrededor y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean construidos, 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 alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; 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 alumno 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 profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura

### 3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Competencias específicas:</b></p> <p>Proponer soluciones técnicas a necesidades de equipos que resuelvan problemas de control y simulación de procesos.</p> <p>Diseñar e implementar programas de control y simulación para sistemas de procesos en donde intervienen múltiples señales físicas.</p> <p>Tomar decisiones, con base en los elementos teóricos adquiridos, que permitan controlar los procesos con un enfoque ecológico y con ahorro de energía.</p> | <p><b>Competencias genéricas:</b></p> <p><b>Competencias instrumentales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar</li> <li>• Conocimientos básicos de la carrera</li> <li>• Comunicación oral y escrita</li> <li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</li> <li>• Solución de problemas</li> <li>• Toma de decisiones.</li> </ul> <p><b>Competencias interpersonales</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Capacidad crítica y autocrítica</li> <li>b) Trabajo en equipo</li> <li>c) Habilidades interpersonales</li> </ol> <p><b>Competencias sistémicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>• Habilidades de investigación</li> <li>• Capacidad de aprender</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> <li>• Búsqueda del logro</li> </ul> |
|--|---|

### 4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

| Lugar y fecha de elaboración o revisión                         | Participantes                                      | Observaciones (cambios y justificación)   |
|---|--|---|
| Instituto Tecnológico de Orizaba del 16 al 20 de Enero de 2012. | Integrantes de la Academia de Ingeniería Mecánica. | Propuesta del módulo de Especialidad de Térmica para su consideración en el modelo educativo por competencias |

## 5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencias específicas a desarrollar en el curso)

Diseñará y construirá sistemas de control para procesos para el manejo óptimo de las propiedades termodinámicas de los sistemas mediante el uso de programas y paquetes de cómputo.

## 6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Identificar condiciones de variables físicas de control en los procesos .
- Aplicar las ecuaciones adecuadas para el análisis de procesos y diseño de elementos de control y simulación.
- Identificar los sistemas de medición de variables de los procesos para su programación y control correspondiente.

## 7.- TEMARIO

| Unidad | Temas  | Subtemas  |
|--------|--|---|
| 1      | Introducción a la instrumentación virtual                    | 1.1 Instrumentación virtual<br>1.2 Programación grafica<br>1.3 Sistemas de medida<br>1.4 Equipamiento básico de laboratorio y Programación  |
| 2      | Diseño de aplicaciones y creación de instrumentos            | 2.1 Uso de paquetes y programas<br>2.1.1.introducción<br>2.1.2 herramientas, ventanas, ejercicios<br>2.2 Tipos de datos y variables<br>2.3 interconexión de bloques   |
| 3      | Programación estructurada, análisis y visualización de datos | 3.1 Estructuras, interactivas, bucles for y While loop.<br>3.2 Registro de desplazamiento, estructuras case y secuencia<br>3.3 Formula node, variables locales, propertynode y aplicaciones.<br>3.4 cartas, gráficas y ejercicios prácticos |

|   |   |  |
|---|---|--|
| 4 | Tipos de datos estructurados y programación modular                       | 4.1 Arrays, clusters, controles e indicadores de cadena.<br>4.2 Ficheros de entrada y salida<br>4.3 Creación de subprogramas                 |
| 5 | Sistemas de adquisición de datos, procesamiento y el bus GPIB             | 5.1 Conceptos básicos, funciones generales y tarjetas de adquisición de datos.<br>5.2. Software de manejo TAD NI DAQ y adquisición de datos. |
| 6 | Aplicación de programas computacionales a problemas de ingeniería térmica | 6.1 Programa de cómputo TRSYS<br>6.2 Programa de cómputo COMSOL<br>6.3 Programa de cómputo FEHT.   |

## 8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

El profesor debe:

Ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, conocer su origen y desarrollo histórico para considerar este conocimiento al abordar los temas. Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes. Tomar en cuenta el conocimiento de los estudiantes como punto de partida y como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.

Propiciar actividades de meta cognición. Ante la ejecución de una actividad, señalar o identificar el tipo de proceso intelectual que se realizó: una identificación de patrones, un análisis, una síntesis, la creación de un heurístico, etc. Al principio lo hará el profesor, luego será el alumno quien lo identifique. Ejemplos: reconocer la función matemática a la que se ajusta cada una de las instrucciones del lenguaje de programación: reconocimiento de patrones; elaboración de un principio a partir de una serie de observaciones producto de un experimento: síntesis.

Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Ejemplo: buscar y contrastar definiciones de las instrucciones identificando puntos de coincidencia entre unas y otras definiciones e identificar cada instrucción en situaciones concretas.

Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. Ejemplo: al socializar los resultados de las investigaciones y las experiencias prácticas solicitadas como trabajo extra clase.

Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que ésta da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante. Ejemplos: identificar los procesos de otras materias y analizar la posibilidad de hacer simulaciones y sistemas de control para un mejor desempeño.

Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral. Ejemplos: trabajar las actividades prácticas a través de guías escritas, redactar reportes e informes de las actividades de experimentación, exponer al grupo las conclusiones obtenidas durante las observaciones y presentar videos con los procedimientos desarrollados

Facilitar el contacto directo con materiales e instrumentos, al llevar a cabo actividades prácticas, para contribuir a la formación de las competencias para el trabajo experimental como: identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, trabajo en equipo. Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, que encaminen hacia la investigación. Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.

Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución. Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una agricultura sustentable. Cuando los temas lo requieran, utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante. Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura (procesador de texto, hoja de cálculo, base de datos, Internet, etc.).

## **9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN**

- La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:
  1. Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
  2. Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
  3. Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente.
  4. Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.

## 10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Introducción a la instrumentación virtual

| <b>Competencia específica a desarrollar</b>                               | <b>Actividades de Aprendizaje</b>   |
|---|---|
| Conocer y comprender los conceptos básicos de la instrumentación virtual. | 1.1 Efectuar lecturas sobre instrumentación virtual.<br>1.2 Analizar los instrumentos virtuales.<br>1.3 Analizar el equipo básico para trabajar con instrumentos virtuales. |

### Unidad 2: Diseño de aplicaciones y creación de instrumentos

| <b>Competencia específica a desarrollar</b>                      | <b>Actividades de Aprendizaje</b>   |
|--|---|
| Comprender el diseño de aplicaciones y creación de instrumentos. | 2.1 Efectuar prácticas con programas de instrumentación virtual.<br>2.2 Efectuar prácticas para encontrar ayuda en el programa.<br>2.3 Realizar ejercicios prácticos. |

### Unidad 3: Programación estructurada, análisis y visualización de datos

| <b>Competencia específica a desarrollar</b>                                 | <b>Actividades de Aprendizaje</b>  |
|---|--|
| Comprender la Programación estructurada, análisis y visualización de datos. | 3.1 Investigar las estructuras básicas de la programación estructurada.<br>3.2 Efectuar prácticas para usar las estructuras ForLoop y WhileLoop.<br>3.3 Realizar ejercicios prácticos para el análisis y visualización de los datos. |

### Unidad 4: Tipos de datos estructurados y programación modular

| <b>Competencia específica a desarrollar</b>                      | <b>Actividades de Aprendizaje</b>  |
|--|--|
| Entender los tipos de datos estructurados y programación modular | 4.1 Investigar los tipos de datos estructurados.<br>4.2 Efectuar prácticas para usar las funciones array, clusters y strings.<br>4.3 Realizar ejercicios prácticos para entender la programación estructurada y modular. |



## Unidad 5: Sistemas de adquisición de datos, procesamiento y el bus GPIB

| Competencia específica a desarrollar  | Actividades de Aprendizaje  |
|---|---|
| Identificar los sistemas de adquisición de datos, procesamiento y el bus GPIB | 5.1 Investigar los sistemas de adquisición de datos.<br>5.2 Efectuar prácticas para usar los sistemas de adquisición de datos.<br>5.3 Realizar ejercicios prácticos para entender la adquisición de datos y su procesamiento. |

## Unidad 6: Aplicación de programas computacionales a problemas de ingeniería térmica.

| Objetivo Educativo   | Actividades de Aprendizaje  |
|--|---|
| Conocerá la aplicación de programas computacionales a problemas de ingeniería térmica. | 6.1 Investigar el uso y la aplicación del programa de cómputo TRNSYS.<br>6.2 Investigar el uso y la aplicación del programa de cómputo COMSOL.<br>6.3 Investigar el uso y la aplicación del programa de cómputo FEHT. |

## 11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

- Bishop Robert H. *Learning with LabVIEW 9* PEARSON Prentice Hall 2010
- Bishop Robert H. *Learning with LabVIEW 8* PEARSON Prentice Hall 2007
- Lázaro Antoni Manuel, Del Río Fernández Joaquín *LabVIEW Programación Gráfica para control de instrumentación*. THOMSON
- Lajara Vizcaíno José R., Pelegrí Sebastián José *LabVIEW Entorno gráfico de programación* Alfaomega marcombo
- Chicala Carlos *Adquisición de datos, medir para conocer y controlar* Soluciones de control S. R. L.
- Rick Bitter , Taqi Mohiuddin , Matt Nawrocki *LabVIEW: Advanced Programming Techniques*, Second Edition CRC, 2 edition
- Peter A. Blume. *The LabVIEW Style Book (National Instruments Virtual Instrumentation Series)* Prentice Hall PTR; 1 edition (March 9, 2007)
- S. A. Klein, P. J. Hughes et al. *TRNSYS A TRANSIENT SYSTEM SIMULATION PROGRAM* SOLAR ENERGY LABORATORY UNIVERSITY OF WISCONSIN MADISON.
- R.Torres, J.Grau *Introducción a la Mecánica de Fluidos y Transferencia de calor con COMSOL Multiphysics* COMSOL
- Incropera Frank P., DeWitt David P. *INTRODUCTION TO HEAT TRANSFER FEHT* John Wiley & Sons

**12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS** (aquí sólo se da el nombre de la práctica, queda pendiente la descripción con detalle).

- Práctica 1.- Diseñar un programa en LabVIEW Para sumar y restar variables.
- Práctica 2.- Diseñar un programa en LabVIEW Para convertir °C a °F.
- Práctica 3.- Diseñar un programa en LabVIEW Para convertir °F a °C.
- Práctica 4.- Diseñar un programa en LabVIEW Para convertir °C a °F y °F a °C con gráficos.
- Práctica 5.- Diseñar un programa en LabVIEW Para realizar operaciones booleanas y básicas.
- Práctica 6.- Diseñar un programa en LabVIEW Para Realizar operaciones con potencias y logaritmos.
- Práctica 7.- Diseñar un programa en LabVIEW Para cálculos con el ciclo For Loop.
- Práctica 8.- Diseñar un programa en LabVIEW Para cálculos con el ciclo While Loop.
- Práctica 9.- Diseñar un programa en LabVIEW Para cálculos con el ciclo While Loop y Timer loop.
- Práctica 10.- Diseñar un programa en LabVIEW Para cálculos con el ciclo For Loop y Shift register.
- Práctica 11.- Diseñar un programa en LabVIEW Para cálculos con la estructura Case.
- Práctica 12.- Diseñar un programa en LabVIEW Para cálculos con la estructura Sequence.
- Práctica 13.- Diseñar un programa en LabVIEW Para cálculos con Array.
- Práctica 14.- Diseñar un programa en LabVIEW Para cálculos con String.
- Práctica 15.- Diseñar un programa en LabVIEW Para cálculos con Cluster.
- Práctica 16.- Diseñar un programa en LabVIEW Para cálculos con booleanos, Stop, Menu Ring y Sequence.
- Práctica 17.- Diseñar un programa en LabVIEW Para cálculos con indicadores Chart.
- Práctica 18.- Diseñar un programa en LabVIEW Para cálculos con XY Graph.
- Práctica 19.- Diseñar un programa en LabVIEW Para cálculos con Write to Spreadsheet File.
- Práctica 20.- Diseñar un programa en LabVIEW Para cálculos con Read From Spreadsheet File.
- Práctica 21.- Diseñar un programa en LabVIEW Para cálculos con Sin, Cos y Graph.
- Práctica 22.- Diseñar un programa en LabVIEW Para cálculos con icono conector.
- Práctica 23.- Diseñar un programa en LabVIEW Para cálculos con icono conector y Seno, coseno y Tangente.
- Práctica 24.- Diseñar un programa en LabVIEW Para Adquisición de datos.