

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: <b>Termofluidos</b>
Carrera: <b>Ingeniería Mecatrónica</b>
Clave de la asignatura: <b>MTF-0539</b>
Horas teoría-horas práctica-créditos: <b>2-4-8</b>

## 2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones (cambios y justificación)</b>
Instituto Tecnológico de Reynosa, del 6 al 10 de diciembre del 2004.	Representante de las academias de ingeniería Mecatrónica de los Institutos Tecnológicos.	Reunión nacional de evaluación curricular de la carrera de Ingeniería Mecatrónica
Instituto Tecnológico de La Laguna y Durango, de enero a abril del 2005.	Academia de Ingeniería Mecatrónica	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión nacional de evaluación
Instituto Tecnológico de Toluca, del 16 al 20 de mayo del 2005	Comité de consolidación de la carrera de Ingeniería Mecatrónica	Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería Mecatrónica

### 3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA:

#### a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
Matemáticas II	- Aplicación de la integral	Instrumentación	- Elementos sensores primarios:
Matemáticas III	- Derivadas parciales - Funciones de varias variables		- Medidores de presión - Medidores de flujo o caudal - Medidores de temperatura
Metrología y normalización	- Medición de velocidad, volumen, temperatura y presión	Circuitos hidráulicos y neumáticos	- Sistemas de distribución neumáticos e hidráulicos

#### b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado:

Proporcionar las herramientas básicas de las áreas de térmica, fluidos y transferencia de calor que permite la integración de conocimientos de estas tres disciplinas.

### 4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

Aplicará los principios y las leyes fundamentales de la termodinámica, la mecánica de fluidos y la transferencia de calor para proponer soluciones dentro del campo de la mecatrónica.

### 5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Conceptos básicos de termodinámica	1.1 Sistemas de unidades 1.2 Definiciones: sistemas, fronteras, equilibrio, estado, proceso y variables termodinámicas. 1.3 Variables termodinámicas intensivas y extensivas(energía, volumen específico, peso específico, gravedad específica, presión, volumen y temperatura) 1.4 Funciones y variables de estado 1.5 Ley cero de la termodinámica 1.6 Escalas termométricas (temperatura relativa y absoluta) 1.7 Estados de la materia

## 5.- TEMARIO (Continuación)

Unidad	Temas	Subtemas
2	Conservación de la masa y de la energía. Primera ley de la termodinámica	2.1 Conservación de la masa 2.2 Formas de energía 2.2.1 Trabajo 2.2.2 Calor 2.2.3 Energía potencial, cinética e interna 2.3 Primera ley de la termodinámica. 2.3.1 Sistema cerrado 2.3.2 Sistema abierto 2.4 Gases ideales 2.5 Entalpía 2.6 Procesos
3	Segunda ley de la termodinámica	3.1 Enunciado de la segunda Ley de la termodinámica 3.1.1 Axiomas de Clausius y Kelvin-Planck 3.1.2 Entropía 3.2 Ciclo de Carnot 3.3 Procesos reversibles e irreversibles 3.4 Procesos termodinámicos en el diagrama T-s, h-s
4	Transferencia de calor	4.1 Importancia y relación con la termodinámica 4.2 Conducción 4.3 Convección 4.4 Radiación 4.5 Clasificación y tipos de intercambiadores de calor

## 5.- TEMARIO (Continuación)

Unidad	Temas	Subtemas
5	Introducción a la mecánica de fluidos	5.1 Clasificación y definición de los fluidos 5.2 Viscosidad de los fluidos 5.3 Tensión superficial 5.4 Principio de Pascal 5.4.1 Ecuación fundamental de la hidroestática. 5.4.2 Fuerzas sobre superficies sumergidas 5.4.3 Principio de Arquímedes 5.5 Ecuación de continuidad 5.6 Conservación de la energía. Ecuación de Bernoulli para fluidos compresibles e incompresibles. 5.7 Teorema de Torricelli 5.8 Pérdidas por fricción en conductos cerrados 5.9 Sistemas de tuberías

## 6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Derivación de funciones algebraicas
- Funciones de varias variables
- Derivación parcial
- Integración definida e integración por partes
- Ecuaciones diferenciales ordinarias
- Medición de variables físicas

## 7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Investigar sobre los antecedentes de la Termodinámica, Transferencia de Calor y la Mecánica de Fluidos
- Elaboración de un banco de problemas para resolver y reforzar los temas vistos en clase
- Análisis y discusión de conceptos
- Uso de materiales audiovisuales para mejorar la comprensión de los conceptos
- Desarrollo de modelos didácticos
- Uso de software para la resolución de problemas como complemento para la comprensión de conceptos
- Uso del sistema internacional de unidades y relacionarlo con el sistema inglés
- Visitas a la industria para observar las aplicaciones de los termofluidos
- Promover el análisis grupal de los temas a investigar

## 8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Evaluación de reportes de investigaciones documentales realizadas
- Evaluación de problemas asignados
- Evaluación de actividades desarrolladas con empleo de software
- Participación en el desarrollo de la clase
- Exámenes escritos
- Reportes de visitas industriales

## 9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Conceptos Básicos de Termodinámica

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
El estudiante comprenderá y analizará los conceptos y definiciones básicas de la termodinámica	• Analizar los distintos sistemas de unidades, resolver problemas y realizar conversiones	1
	• Analizar el concepto de variables Intensivas y extensivas	
	• Analizar las funciones y variables de estado	2
	• Analizar la Ley cero de la termodinámica	
	• Analizar las distintas escalas de temperatura	3
	• Explicar el principio de estado de la materia	
	• Analizar los diagramas de cambio de fase y su relación	
	• con las tablas de vapor de agua	
	• Resolver problemas relacionados con los temas anteriores	

**Unidad 2: Conservación de la Masa y de la Energía. Primera Ley de la Termodinámica**

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
<p>Comprenderá y aplicará la primera ley de la termodinámica en el análisis de sistemas.</p> <p>Comprenderá la ecuación de estado y el comportamiento de los gases ideales</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discutir y analizar el principio de la conservación de la masa</li> <li>• Analizar las definiciones y las unidades mas apropiadas para la energía cinética, energía potencial, energía interna y trabajo en los sistemas termodinámicos. Así como frontera, equilibrio, estado, proceso y variables termodinámicas.</li> <li>• Analizar la primera ley de la termodinámica para un sistema operando cíclicamente.</li> <li>• Analizar la primera ley de la termodinámica para sistemas abiertos realizando un proceso.</li> <li>• Investigar el significado de entalpía.</li> <li>• Resolver problemas que involucren balances de masa y de energía en diferentes sistemas termodinámicos.</li> <li>• Resolver problemas relacionados con los procesos; isobárico, isotérmico, isométrico, adiabático y politrópico.</li> </ul>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>

**Unidad 3: Segunda Ley de la Termodinámica**

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
<p>Comprenderá la segunda ley de la termodinámica a través de los axiomas de Clausius y de Kelvin-Planck e identificará las causas de irreversibilidad en los procesos. Analizará el ciclo de Carnot y la entropía</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar los axiomas de Clausius y de Kelvin-Planck y demostrar que son equivalentes en sus consecuencias.</li> <li>• Analizar el Ciclo de Carnot</li> <li>• Investigar la diferencia entre un proceso reversible y un proceso irreversible, enumerando las causas de la irreversibilidad; aplicándolo a procesos y ciclos cerrados y abiertos.</li> <li>• Analizar el ciclo de Carnot y representarlo en los diagramas T-s, h-s.</li> <li>• Analizar el significado de entropía y su relación con la segunda ley de la termodinámica</li> <li>• Resolver problemas relacionados con todos los temas</li> </ul>	<p>1, 2, y 3</p>

## Unidad 4: Transferencia de Calor

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Conocerá e identificará las formas de transferencia de calor y las leyes que las rigen.</p> <p>Obtendrá el perfil de temperatura y calculará la transferencia de calor unidimensional en estado estable en paredes planas y cilíndricas.</p> <p>Conocerá la clasificación de los intercambiadores de calor y sus aplicaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar el campo de acción de la transferencia de calor y su relación con la mecánica.</li> <li>• Analizar el fenómeno de la conducción de calor y el significado físico de las variables que intervienen en la ley de Fourier.</li> <li>• Analizar el fenómeno de la convección y las variables que intervienen en la ley de Newton de enfriamiento, dar ejemplos de convección forzada y libre.</li> <li>• Analizar el fenómeno de la radiación ubicando en el espectro electromagnético de la radiación térmica.</li> <li>• Analizar el concepto de cuerpo negro, la ley de Planck y de Stefan-Boltzman.</li> <li>• Identificar los mecanismos de transferencia de calor en diversos procesos y resolver problemas de perfil de temperatura y flujo de calor.</li> <li>• Investigar la clasificación de los intercambiadores de calor y describir su funcionamiento</li> <li>• Investigar el método de Efectividad Número de Unidades de transferencia (NUT) y analizar la ecuación para la efectividad de un intercambiador.</li> <li>• Resolver problemas para el cálculo de intercambiadores de calor.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">5</p> <p style="text-align: center;">6</p>

## Unidad 5: Conceptos Básicos de la Mecánica de Fluidos

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Aplicará los conceptos de la mecánica de fluidos en la solución de problemas de estática y movimiento de fluidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar el comportamiento de un sólido y de un fluido cuando se someten a esfuerzos cortantes para establecer el significado de fluido.</li> <li>• Analizar la viscosidad de los fluidos y los efectos de la temperatura y la presión.</li> <li>• Analizar el principio de Pascal.</li> <li>• Aplicar la ecuación fundamental de la estática de fluidos para resolver problemas de fluidos incompresibles.</li> <li>• Analizar la ecuación de continuidad para el flujo unidimensional y aplicar esta ecuación para resolver problemas.</li> <li>• Aplicar la ecuación de Bernoulli en la solución de problemas.</li> <li>• Aplicar la ecuación de Torricelli en la solución de problemas.</li> <li>• Investigar y aplicar las ecuaciones para el cálculo de pérdidas por fricción.</li> <li>• Resolver problemas de flujo en tuberías utilizando software y analizar resultados.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">7</p> <p style="text-align: center;">8</p> <p style="text-align: center;">9</p>

### 10.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Holman, J.P., *Termodinámica*, Ed. Mc Graw Hill
2. Wark, K., *Termodinamica*, Ed. Mc Graw Hill
3. Manrique, J.A. Y R.S. Cardenas, *Termodinamica*, Ed. Harla.
4. Holman, J.P., *Transferencia de Calor*, Ed. CECSA.
5. Kern, D.Q., *Transferencia de Calor*, Ed. CECSA.
6. Kern, D.Q., *Procesos de Transferencia de Calor 2ª Ed.* Ed. CECSA.
7. Robert L. Mott, *Mecánica de Fluidos Aplicada*, Ed. Prentice Hall
8. White, Frank, M., *Mecánica De Fluidos*, Ed. Mc Graw Hill
9. Robert W. Fox Y Alan T. Mc Donald, *Introducción a la Mecánica de Fluidos*, Ed. Mc Graw Hill.

## 11.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Conducción
- Convección
- Radiación
- Medición de caudal
- Medición de pérdidas mayores ( en tuberías)
- Medición de pérdidas menores ( en accesorios )