

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: <b>Termodinámica</b>
Carrera: <b>Ingeniería Ambiental</b>
Clave de la asignatura: <b>IAB - 0432</b>
Horas teoría-horas práctica-créditos <b>4-0-8</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 Minatitlán del 6 al 10 de Septiembre de 2004	Representantes de las academias de Ingeniería Ambiental.	Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería Ambiental.
Institutos Tecnológicos de Campeche, Minatitlán	Academia de Ingeniería Ambiental.	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión nacional de evaluación
Instituto Tecnológico de Celaya del 14 al 18 de Febrero de 2005.	Comité de Consolidación de la carrera de Ingeniería Ambiental.	Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería Ambiental .

### 3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

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

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
Química Inorgánica	Balance de reacciones químicas	Balance de materia y Energía	1 <sup>ra</sup> y 2 <sup>da</sup> Ley de la termodinámica
		Fisicoquímica I	Propiedades de los fluidos
		Mecánica de fluidos	Conceptos fundamentales 1 <sup>ra</sup> Ley de la termodinámica

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

- Proporcionar al alumno las herramientas necesarias para analizar y aplicar las relaciones entre la energía y el medio.

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

Conocerá y relacionará las diferentes manifestaciones de energía de un sistema y sus fronteras.

## 5.- TEMARIO

1	Conceptos básicos de la termodinámica.	1.1 Termodinámica y energía. 1.2 Propiedades fundamentales. 1.3 Sistema cerrado. 1.4 Formas de energía. 1.5 Sistema. 1.6 Propiedades de las sustancias puras. 1.7 Manejo y caracterización de un sistema.
2	Gases.	2.1 Ecuación de estado. 2.2 Comportamiento P-V-T de mezcla de gas ideal y reales.
3	Primera ley de la termodinámica.	3.1 Introducción a la primera ley de la termodinámica. 3.2 Ecuación general de la energía de la primera ley a sistemas cerrados. 3.3 Primera ley a sistemas abiertos.
4	Termofísica y Termoquímica.	4.1 Termofísica. 4.2 Termofísica. 4.3 Termoquímica. 4.4 Análisis de la primera ley de la termodinámica con reacciones químicas..
5	Segunda ley de la termodinámica	5.1 Introducción a la segunda ley de la termodinámica. 5.2 Ciclos de potencia.

## 6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Conceptos de calor y energía
- Balance de reacciones químicas

## 7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Elaborar prototipos didácticos para exponer en la última sesión de laboratorio.
- Utilización de software aplicado a problemas prácticos.
- Visitas a la industria.
- Resolución de problemas prácticos con diagramas de flujo.

## 8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Resolución de problemas extra-clase.
- Evaluación de prototipos.
- Exámenes escritos.
- Informes de investigación documental.

## 9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### UNIDAD 1.- Conceptos básicos de la termodinámica .

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
El estudiante conocerá los conceptos y las definiciones fundamentales. Establecerá la ley cero de la termodinámica. Definirá las diferentes formas de energía.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Analizar el concepto de energía y el papel que juega en el desarrollo tecnológico.</li><li>• Analizar la definición de termodinámica y discutir el campo de aplicación de esta disciplina.</li><li>• Repasar los sistemas de unidades.</li><li>• Analizar la definición de sistemas e identificar los sistemas cerrados, abiertos y aislados.</li><li>• Analizar las definiciones de estado, proceso, trayectoria, ciclo, propiedad termodinámica.</li><li>• Diferenciar entre propiedad extensiva, propiedad intensiva y propiedad específica e identificar si una cantidad es una propiedad.</li><li>• Seleccionar las definiciones y las unidades más adecuadas para densidad, volumen específico, peso específico, gravedad específica, presión absoluta, presión manométrica y presión de vacío.</li><li>• Establecer la ley cero de la termodinámica y las escalas de temperatura así como la relación entre ellas.</li><li>• Establecer el principio de conservación de la masa y realizar balances de masa en diferentes sistemas.</li></ul>	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar la definición de trabajo en los sistemas termodinámicos.</li> <li>• Obtener una expresión para el trabajo en un sistema cerrado sin fricción a partir de principios básicos.</li> <li>• Calcular el trabajo neto desarrollado durante un ciclo. Obtendrán una ecuación para el trabajo en un sistema abierto sin fricción con una entrada y una salida de flujo operando en estado estable, a partir del trabajo de un sistema cerrado.</li> <li>• Calcular el trabajo y la potencia en diferentes sistemas sin fricción.</li> <li>• Analizar otras formas de trabajo (en una celda química, en un sólido elástico, etc.).</li> <li>• Discutir la definición de calor y establecerán las unidades más usadas.</li> <li>• Definir proceso adiabático.</li> </ul>	
--	---	--

## UNIDAD 2.- Gases.

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Conocerá los conceptos de gases ideales y no ideales y sus diferencias. Y aplicara los conceptos de gases y mezclas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar los diferentes conceptos de gases.</li> <li>• Comprender la diferencia entre un gas Ideal y uno no ideal.</li> <li>• Conocer las ecuaciones que se utilizan para describir el comportamiento de un sistema ideal y no ideal.</li> <li>• Conocer las ecuaciones que se utilizan para describir el comportamiento de una mezcla en un sistema ideal y no ideal.</li> <li>• Aplicar las ecuaciones en la solución de problemas.</li> </ul>	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10

### UNIDAD 3.- Primera ley de la termodinámica.

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Conocerá los diferentes conceptos de energía y aplicará la primera ley de la termodinámica.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Analizar los diferentes tipos de energía.</li><li>• Definir el concepto de entalpía.</li><li>• Deducir la primera ley de la termodinámica para sistemas cerrados y abiertos.</li><li>• Analizar la primera ley de la termodinámica para sistemas cerrados y abiertos.</li><li>• Calcular el flujo de calor y/o la potencia en sistemas cerrados y abiertos.</li><li>• Resolver problemas que involucren balances de masa y balances de energía en diferentes sistemas termodinámicos.</li></ul>	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10

### UNIDAD 4.-Termofísica y Termoquímica.

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Conocerá los diferentes tipos de calor que intervienen en los procesos físicos y químicos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describir los diferentes conceptos de calores: sensible, latente, de reacción, de combustión.</li><li>• Explicar el concepto de capacidad calorífica.</li><li>• Investigar en diferentes fuentes de información los valores de las capacidades caloríficas.</li><li>• Explicar el concepto de la Ley de Hess.</li><li>• Calcular el calor necesario para producir un cambio en un proceso.</li><li>• Aplicar la Ley de Hess a la solución de problemas en reacciones químicas.</li></ul>	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10

## UNIDAD 5.-Segunda ley de la termodinámica.

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Conocerá el principio de la segunda ley de la termodinámica y su aplicación en ciclos termodinámicos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Definir el concepto de entropía.</li><li>• Señalar la importancia de la segunda ley y hacer una breve reseña histórica sobre ésta.</li><li>• Investigar la diferencia entre un proceso reversible y un proceso irreversible.</li><li>• Analizar los axiomas de Clausius y de Kelvin-Planck y demostrarán que son equivalentes.</li><li>• Explicar los ciclos térmicos y de refrigeración así como sus diagramas.</li><li>• Explicar y analizar los diferentes ciclos termodinámicos.</li></ul>	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10

### 10. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Himmelblau M. David. Principios básicos y cálculo en ingeniería química
2. Howell, John R. Principios de termodinámica para ingeniería
3. Virgil Moring Faires. Termodinámica. Limusa 1999.
4. M.J. Moran y H.N. Shapiro. Fundamentos de Termodinámica Técnica. Reverté , S.A. 1995.
5. J.M. Smith – Van Ness. Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química. Mc. Graw Hill. 1993.
6. Richard E. Balzhiser y Michael R. Samuel. Termodinámica\_Química para Ingenieros..Prentice Hall. 1994.
7. Yunus A. Cengel y Michael A. Boles. Termodinámica. Mc. Graw Hill. 2004.
8. S. Glasstone, Termodinámica para químicos. Aguilar.
9. P. W. Atkins. Fisicoquímica. Addison Wesley Iberoamericana.
10. G. W. Castellan, Fisicoquímica, Addison-Wesley Iberoamericana.

### 11. PRÁCTICAS

- Obtención de biogas.
- Determinación de las relaciones energéticas en bombas y compresores.
- Determinación de capacidades caloríficas.
- Realización de simulaciones con software (applets)