

S. E. P.

S. E. I. T.

DIRECCION GENERAL DE INSTITUTOS TECNOLOGICOS

1. IDENTIFICACION DEL PROGRAMA DESARROLLADO POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: TERMODINAMICA (4-2-10)

NIVEL: LICENCIATURA

CARRERA: INGENIERIA BIOQUIMICA
INGENIERIA QUIMICA
INGENIERIA EN MATERIALES

CLAVE: ACC-9325

2. HISTORIA DEL PROGRAMA

LUGAR Y FECHA DE ELABORACION O REVISION	PARTICIPANTES	OBSERVACIONES (CAMBIOS Y JUSTIFICACION)
Del 28 de Septiembre al 2 de Octubre de 1992. I. T. de Apizaco.	Comité de Consolidación de las Ciencias Básicas de las carreras de Ingeniería.	Análisis de la congruencia interna y externa de las carreras de Ingeniería del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos.
Del 24 al 28 de mayo de 1993. México, D. F.	Comités de Reforma de la Educación Superior Tecnológica.	Análisis de la congruencia interna y externa de las carreras de Ingeniería del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos conforme a los lineamientos de la Reforma de la Educación Superior Tecnológica.

3. UBICACION DE LA ASIGNATURA

a) RELACION CON OTRAS ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIO

ANTERIORES	
ASIGNATURAS	TEMAS
ING. QUIMICA Y BIOQUIMICA	
Matemáticas I	- Derivadas, diferenciales e integrales.
Química Inorgánica	- Enlaces y reacciones químicas.
Física I	- Trabajo y segunda ley de Newton.

POSTERIORES	
ASIGNATURAS	TEMAS
Fisicoquímica I	- Relación entre propiedades termodinámicas. - Equilibrio de fases. - Equilibrio físico. - Propiedades en sistemas de multicomponentes.
Fisicoquímica II	- Termoquímica.

ING. EN MATERIALES			
Matemáticas I	- Cálculo diferencial e integral.	Fisicoquímica	- Funciones auxiliares. - Gases. - Conceptos fundamentales.
Química	- Nomenclatura y estequiometría. - Equilibrio químico.	Balance de Materia y Energía	- Primera, segunda y tercera ley de la termodinámica. - Termoquímica. - Balance de materia y energía.

b) APORTACION DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DEL EGRESADO

Esta materia es formativa, proporciona las bases para el diseño de procesos termodinámicos y establece criterios de selección de equipos.

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

Conocerá e interpretará las interrelaciones de la energía entre un sistema y sus alrededores.

5. TEMARIO

NUM.	TEMAS	SUBTEMAS
I	Conceptos Básicos y Propiedades Fundamentales	1.1 Naturaleza de la termodinámica y relación con otras áreas de la Ingeniería. 1.2 Conceptos básicos. 1.2.1 Energía y formas de energía. 1.2.2 Sistemas y su clasificación. 1.2.3 Límites o fronteras. 1.2.4 Vecindad. 1.2.5 Proceso. 1.2.6 Ciclo. 1.2.7 Trayectoria. 1.2.8 Equilibrio. 1.2.8.1 Concepto, clasificación. 1.2.8.2 Ley cero de la termodinámica. 1.3 Propiedades fundamentales. 1.3.1 Masa. 1.3.2 Volumen. 1.3.3 Densidad y peso específico. 1.3.4 Fuerza. 1.3.5 Presión. 1.3.6 Temperatura. 1.3.7 Clasificación de propiedades. 1.3.8 Sistemas de unidades. 1.4 Propiedades volumétricas de los fluidos. 1.4.1 Diagrama P vs T. 1.4.2 Diagrama P vs V. 1.4.3 Diagrama PVT. 1.4.4 Tabla de vapor.
II	Teoría Cinética de los Gases	2.1 Suposiciones fundamentales. 2.2 Cálculo de la presión de un gas temperatura. 2.3 Ecuación del gas ideal, leyes de los gases ideales. 2.3.1 Ley de Boyle, coeficiente isotérmico de compresión. 2.3.2 Ley de Gay-Lussac, coeficiente de dilatación volumétrica, coeficiente de variación térmica de la presión. 2.3.3 Ley de Avogadro. 2.3.4 Ley de Dalton. 2.3.5 Ley de Amagat. 2.3.6 Relaciones P.V.T. para gases reales. 2.4 Desviaciones del comportamiento ideal, punto crítico. 2.4.1 Ley de los estados correspondientes. 2.4.2 Ecuación de Van der Waals. 2.4.3 Factor de compresibilidad. 2.4.4 Ecuación de estado virial. 2.4.5 Otras ecuaciones de estado.

5. T E M A R I O (Continuación)

NUM.	T E M A S	S U B T E M A S
III	Primera Ley de la Termodinámica	3.1 Trabajo y calor. 3.1.1 Trabajo de expansión y compresión. 3.1.2 Otras formas de trabajo. 3.1.3 Procesos reversibles e irreversibles. 3.2 Ecuación general de la energía. 3.2.1 Energía cinética. 3.2.2 Energía potencial. 3.2.3 Energía interna. 3.3 Primera ley de la termodinámica. 3.3.1 Deducción de la primera ley. 3.3.2 Primera ley aplicada a sistemas cerrados. 3.3.3 Entalpía. 3.3.4 Primera ley aplicada a sistemas abiertos. 3.4 Capacidades caloríficas. 3.4.1 Capacidad calorífica para gases ideales, relación Cp y Cv. 3.5 Aplicaciones de la primera ley de la termodinámica a los gases ideales.
IV	Termofísica y Termoquímica	4.1 Cálculo de variaciones de entalpía sin cambio de fase. 4.1.1 Ecuaciones empíricas para capacidades caloríficas. 4.1.2 Capacidad calorífica media. 4.1.3 Capacidad calorífica para gases: sólidos, líquidos y disoluciones. 4.2 Cambios de entalpía para transiciones de fase. 4.2.1 Calores de fusión, transición y vaporización. 4.2.2 Cálculo de calores latentes. 4.2.3 Cálculo de la entalpía. 4.3 Cambios de entalpía para procesos con reacción química. 4.3.1 Calor de reacción. 4.3.2 Medición y cálculo de calores de reacción: ley de Hess. 4.3.3 Calor de formación. 4.3.4 Calor de combustión. 4.3.5 Calores de disolución y de mezclado. 4.3.6 Diagramas entalpía-concentración.
V	Segunda Ley de la Termodinámica	5.1 El concepto de entropía y su expresión matemática. 5.2 Balance general de entropía. 5.2.1 Balance de entropía en un sistema cerrado. 5.2.2 Balance de entropía en un sistema abierto. 5.2.3 Enunciados de la segunda ley de la termodinámica. 5.3 Aplicación de la entropía. 5.3.1 A sustancias puras. 5.3.2 A gases ideales. 5.4 Ciclos termodinámicos. 5.4.1 Tipo de ciclos. 5.4.1.1 De fuerza. 5.4.1.2 De refrigeración. 5.4.2 Ciclo Carnot. 5.4.3 Ciclo Rankine.

6. A P R E N D I Z A J E S R E Q U E R I D O S

- Cálculo diferencial.
- Trabajo y segunda ley de Newton.
- Reacciones químicas.

7. S U G E R E N C I A S D I D A C T I C A S

- Utilizar tanto el sistema inglés como el internacional en la solución de problemas.
- Realizar una investigación documental acerca de la historia de la Termodinámica.

- Elaborar resúmenes de temas seleccionados en la bibliografía.
- Elaborar y presentar un ensayo sobre la importancia de la energía en el desarrollo tecnológico.
- Realizar dinámicas grupales en las que se defiendan y discutan ideas, leyes y conceptos.
- Organizar talleres de resolución de problemas relacionados con cada uno de los temas del programa.
- Programar visitas a industrias con objeto de conocer físicamente equipos como turbinas, compresores, bombas, intercambiadores, toberas, difusores, etc.; para que posteriormente puedan describir su importancia en la industria.
- Solicitar que la resolución de problemas se acompañe de un análisis e interpretación de resultados, así como de los correspondientes diagramas termodinámicos (PV, TS, PH, HS, etc.)
- Organizar pláticas y conferencias en las que participen profesionales e industriales.

8. SUGERENCIAS DE EVALUACION

- Informes de las investigaciones documentales realizadas.
- Participación del alumno durante el desarrollo del curso.
- Revisión de problemarios asignados.
- Participación, asistencia, entrega de reportes y solución de cuestionarios sobre las pláticas y conferencias.
- Reportes de visitas a industrias.

NOTA: Los dos puntos anteriores deberán ser elaborados y/o enriquecidos por la Academia en conjunto con el Departamento de Desarrollo Académico.

9. UNIDADES DE APRENDIZAJE

NUMERO DE UNIDAD: I

NOMBRE DE LA UNIDAD: CONCEPTOS BASICOS Y PROPIEDADES FUNDAMENTALES

OBJETIVO EDUCACIONAL	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	BIBLIOGRAFIA
Introducirá al alumno a los conceptos básicos de la termodinámica de manera que logre explicarlos y diferenciarlos.	1.1 Definir y clasificar los sistemas termodinámicos señalando sus propiedades. 1.2 Explicar las propiedades fundamentales de la materia. 1.3 Realizar la conversión de unidades de un sistema a otro. 1.4 Usar la tabla de vapor de agua para el cálculo del volumen específico.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13

NUMERO DE UNIDAD: II

NOMBRE DE LA UNIDAD: TEORIA CINETICA DE LOS GASES

OBJETIVO EDUCACIONAL	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	BIBLIOGRAFIA
Aplicará las ecuaciones de estado para el cálculo	2.1 Explicar las leyes para gases ideales. 2.2 Calcular las propiedades (P, V y T) de los gases ideales, usan-	4

lo de las propiedades (P, V y T) de los gases ideales y no ideales.	do las ecuaciones Boyle y Gay-Lussac.	7
	2.3 Calcular las propiedades parciales de los gases ideales.	
	2.4 Deducir la ecuación de estado para los gases ideales y aplicarla para el cálculo de P, V y T.	8
	2.5 Mediante las ecuaciones de estado para gases reales: ecuación de Van der Waals, factor de compresibilidad, ecuación de estado virial y otras ecuaciones de estado calcular: T, P y V.	9
		10

NUMERO DE UNIDAD: III

NOMBRE DE LA UNIDAD: PRIMERA LEY DE LA TERMODINAMICA

OBJETIVO EDUCACIONAL	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	BIBLIOGRAFIA
Identificará las diferentes formas de energía y aplicará el principio de conservación a sistemas termodinámicos para realizar balances de energía en sistemas cerrados y abiertos.	3.1 Explicar el experimento de Joule.	1
	3.2 Explicar las diferentes formas de energía: calor, trabajo, energía interna, energía cinética y energía potencial.	2
	3.3 Deducir la primera ley de la termodinámica para sistemas abiertos o cerrados.	3
	3.4 Calcular, mediante el uso de la primera ley de la termodinámica, el calor, trabajo o cambio de energía interna para un sistema cerrado.	4
	3.5 Aplicar la primera ley de la termodinámica para el cálculo de cambios de entalpía, calor o trabajo para sistemas abiertos.	5
	3.6 Definir el concepto de capacidad calorífica a volumen y presión constante.	6
	3.7 Aplicar la primera ley de la termodinámica para gases ideales.	7
		8
		9
		10
		11
		12
		13

NUMERO DE UNIDAD: IV

NOMBRE DE LA UNIDAD: TERMOFISICA Y TERMOQUIMICA

OBJETIVO EDUCACIONAL	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	BIBLIOGRAFIA
Calculará los cambios térmicos asociados a las transformaciones físicas y químicas.	4.1 Calcular el cambio entálpico a capacidad calorífica constante.	4
	4.2 Calcular el cambio entálpico a capacidad calorífica variable: a) Cp empírico b) Cp medio	5
	4.3 Calcular delta H (incremento de entalpía) durante el cambio de fase: sólido-líquido-vapor.	7
	4.3 Calcular el delta H (incremento de entalpía) durante una reacción química.	8
		10

NUMERO DE UNIDAD: V

NOMBRE DE LA UNIDAD: SEGUNDA LEY DE LA TERMODINAMICA

OBJETIVO EDUCACIONAL	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	BIBLIOGRAFIA
Conocerá el concepto de entropía, el funcionamiento de los ciclos de fuerza, su eficiencia y la segunda ley de la termodinámica.	5.1 Definir el concepto de entropía.	
	5.2 Realizar un balance general de entropía para sistemas cerrados y abiertos.	1, 2,
	5.3 Explicar el enunciado de la segunda ley de la termodinámica.	3, 4,
	5.4 Calcular el delta S (incremento de entropía) para sustancias puras y gases ideales.	5, 6,
	5.5 Explicar los ciclos termodinámicos: a) Carnot b) Rankine	7, 8,
	5.6 Calcular la eficiencia de un ciclo.	9, 10,
		11, 12
		y 13

10. BIBLIOGRAFIA

1.- FAIRES Y SIMMANG
TERMODINAMICA

- Eg. UTEHA
- 2.- VAN WYLEN GORDON J. Y SONNTAG RICHARD E.
FUNDAMENTOS DE TERMODINAMICA
Ed. LIMUSA
 - 3.- MARK KENNETH
TERMODINAMICA
Ed. MCGRAW-HILL
 - 4.- MARON SAMUEL H. Y PRUTTON CARL F.
FUNDAMENTOS DE FISICOQUIMICA
Ed. MCGRAW-HILL
 - 5.- ZEMANSKY MARK W. DITTMAN RICHARD H.
CALOR Y TERMODINAMICA
Ed. MCGRAW-HILL
 - 6.- HUANG FRANCIS F.
INGENIERIA TERMODINAMICA: FUNDAMENTOS Y APLICACIONES
Ed. C.E.C.S.A.
 - 7.- MANRIQUE JOSE A. Y CARDENAS R. S.
TERMODINAMICA
Ed. HARLA
 - 8.- GLASSTONE SAMUEL
TERMODINAMICA PARA QUIMICOS
Ed. AGUILAR
 - 9.- BALZHISER R. E., SAMUELS M. R. Y ELIASSEN J. D.
TERMODINAMICA QUIMICA PARA INGENIEROS (ESTUDIO DE ENERGIA, ENTROPIA Y EQUILIBRIO)
Ed. PRENTICE-HALL HISPANOAMERICANA
 - 10.- SMITH J. M. Y VAN NESS H. C.
INTRODUCCION A LA TERMODINAMICA EN INGENIERIA QUIMICA
Ed. MCGRAW-HILL
 - 11.- ROLLE KURT C.
TERMODINAMICA
Ed. INTERAMERICANA
 - 12.- REYNOLDS WILLIAM C. Y PERKINS HENRY C.
INGENIERIA TERMODINAMICA
Ed. MCGRAW-HILL
 - 13.- HOLMAN JACK P.
TERMODINAMICA
Ed. MCGRAW-HILL

11. PRACTICAS PROPUESTAS

- 1.- Densidad, propiedades intensivas y extensivas.
- 2.- Determinación del peso molecular de un gas.
- 3.- Capacidades caloríficas.
- 4.- Determinación del calor de disolución y cristalización.
- 5.- Determinación del calor de formación.
- 6.- Determinación del calor de neutralización.
- 7.- Determinación del calor de la reacción de oxidación.
- 8.- Determinación del calor de fusión.
- 9.- Determinación del calor de combustión.

En este punto se deberá elaborar la guía de prácticas con base en la metodología oficial emitida por la Subdirección de Docencia (D.G.I.T.) para tal efecto.