



**UAEM** | Universidad Autónoma  
del Estado de México

**SD**  
Secretaría de Docencia



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

# **Universidad Autónoma del Estado de México**

## **Licenciatura de Químico 2003**

**Programa de Estudios:**

**Termodinámica**



**I. Datos de identificación**

Licenciatura

Unidad de aprendizaje  Clave

Carga académica	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="6"/>
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Período escolar en que se ubica 

1	<b>2</b>	3	4	5	6	7	8	9
---	----------	---	---	---	---	---	---	---

Seriación 

Ninguna			Ninguna					
UA Antecedente			UA Consecuente					

**Tipo de Unidad de Aprendizaje**

Curso	<input checked="" type="checkbox"/>	Curso taller	<input type="checkbox"/>
Seminario	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Laboratorio	<input type="checkbox"/>	Práctica profesional	<input type="checkbox"/>
Otro tipo (especificar)	<input type="text"/>		

**Modalidad educativa**

Escolarizada. Sistema rígido	<input type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema virtual	<input type="checkbox"/>
Escolarizada. Sistema flexible	<input checked="" type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema a distancia	<input type="checkbox"/>
No escolarizada. Sistema abierto	<input type="checkbox"/>	Mixta (especificar)	<input type="text"/>

**Formación común**

Ingeniería Química 2003	<input checked="" type="checkbox"/>	Químico Farmacéutico Biólogo 2006	<input checked="" type="checkbox"/>
Química en Alimentos 2003	<input checked="" type="checkbox"/>		

**Formación equivalente**

**Unidad de Aprendizaje**

Ingeniería Química 2003	<input type="text"/>
Químico Farmacéutico Biólogo 2006	<input type="text"/>
Química en Alimentos 2003	<input type="text"/>



## II. Presentación

El plan de estudio del programa educativo de químico 2003, plantea un modelo educativo basado en competencias, para consolidar programas educativos pertinentes y de calidad. El currículum se divide en tres áreas: la básica, la sustantiva y la integradora que en conjunto pretenden dar una formación acorde a los tiempos actuales de una sociedad cada vez más dinámica, participativa y demandante.

La Unidad de Aprendizaje (UA) de Termodinámica pertenece al área básica y pretende que el estudiante utilice las transformaciones energéticas en procesos y en reacciones químicas como una actividad del quehacer profesional.

La contribución de esta UA al perfil de egreso de químico, se centra en la promoción de competencias a nivel inicial y complejidad creciente que incidirán en su capacidad de desarrollar estrategias de solución a problemas relacionados con los procesos químicos, que incidirán en su capacidad para la evaluación de procesos en la transformación de la materia y energía, en el aseguramiento de la calidad de productos y procesos y en la adaptación, transferencia y desarrollo de tecnología en la manufactura de productos, cuya solución requiere del establecimiento de las transformaciones energéticas en procesos y reacciones y otras habilidades propias de la UA. Así como, para que reconozca algunas de las problemáticas que atiende el químico, (carencia de productos innovadores, deterioro ambiental, falta de calidad de los procesos productivos), y cuya solución requiere de la aplicación de la Termodinámica. Así como, que reconozca los ámbitos de desempeño (laboratorios de control de la industria química y del sector público, áreas de la química relacionadas con la investigación y desarrollo, con el control ambiental), donde se presentan dichas problemáticas. Para cubrir los planteamientos anteriores el estudiante dominará los conocimientos de la UA y reforzará habilidades de planteamiento de problemas, estrategias de solución, uso de herramientas computacionales, trabajo en equipo, entre otros. Durante la UA se promoverán actitudes y valores propios de la disciplina tales como reflexión sistemática, calidad en el trabajo, flexibilidad del pensamiento, perseverancia y tolerancia, espíritu crítico.

La UA consta de tres unidades de competencia: análisis del comportamiento ideal y no ideal de los gases, transformaciones energéticas en reacciones y procesos, Predicción de la dirección de reacciones y procesos.

La evaluación del aprendizaje será un proceso continuo en el cual la retroalimentación oportuna a los estudiantes acerca de su desempeño será fundamental. Se utilizarán diferentes estrategias de aprendizaje como revisiones bibliográficas, elaboración de mapas conceptuales, resolución de problemas tipo; trabajo activo en clase (planteamiento de resolución de



problemas, exposiciones). Los exámenes departamentales se aplicarán cuando lo señale el calendario oficial.

### III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

**Núcleo de formación:** **Básico**

**Área Curricular:** **Ciencias Básicas y Matemáticas**

**Carácter de la UA:** **Obligatoria**

### IV. Objetivos de la formación profesional.

#### Objetivos del programa educativo:

Formar y capacitar a los estudiantes con bases humanísticas, científicas y tecnológicas mediante el conocimiento de los principios y fundamentos de las Matemáticas y Ciencias Naturales para lograr competencias sustantivas propias de las Ciencias de la Disciplina, y de la Química aplicada en tres posibles orientaciones, así como desarrollar habilidades superiores del pensamiento reforzando actitudes y valores para que aplicando las metodologías apropiadas sean capaces de resolver problemas inherentes a su profesión, con ética y excelencia, promoviendo su superación y la mejora de su entorno, y como consecuencia incrementar la calidad de vida del país.

#### Objetivos del núcleo de formación:

Proporcionar al estudiante las bases contextuales, teóricas y filosóficas de su carrera, así como una cultura básica universitaria en las ciencias y humanidades, y la orientación profesional pertinente.

#### Objetivos del área curricular o disciplinaria:

### V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Los discentes del Programa Educativo de químico, mediante trabajo individual y en equipo desarrollarán las competencias necesarias para establecer estrategias de resolución de problemas de transformaciones energéticas en sistemas de procesos químicos, físicos, aspecto fundamental para los subsecuentes cursos de la carrera. Reforzarán actitudes relacionadas con la reflexión sistemática, calidad



en el trabajo, flexibilidad del pensamiento, perseverancia y tolerancia, espíritu crítico.

## VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

### Unidad 1. Análisis dimensional de ecuaciones

**Objetivo:** Aplicación del análisis dimensional en ecuaciones de estado de gases (ideal y no ideal) para calcular  $P, V, T, \rho, PM$ , etc. del gas, en ecuaciones para determinar velocidades, frecuencia de colisiones, energía cinética de las moléculas de un gas y su viscosidad, trabajando de forma individual o en equipo, mostrando una disposición a aprender a aprender

- 1.1 Sistemas de unidades
- 1.2 Dimensiones fundamentales y derivadas
- 1.3 Teorema Pi
- 1.4 Comportamiento ideal de gases
- 1.5 Leyes
- 1.6 Ecuación de estado
- 1.7 Postulados cinético moleculares
- 1.8 Velocidades, Frecuencia de colisiones, energía cinética de moléculas
- 1.9 Comportamiento no ideal
- 1.10 Estados correspondientes
- 1.11 Factor de compresibilidad
- 1.12 Ecuaciones de estado

### Unidad 2. Análisis del comportamiento $P, V, T$ de gases

**Objetivo:** Utilización de tablas, diagramas de propiedades de la materia y aplicación de procedimientos matemáticos para la resolución de problemas de transformaciones de energía en reacciones y procesos (isotérmico, isocórico, isobárico, adiabático) reversibles e irreversibles para la conservación de la energía en los sistemas; trabajando de forma individual o en equipo, mostrando una disposición a aprender a aprender, con actitud perseverante.

- 2.1 Ley de la conservación de la energía
- 2.2 Cambio de energía interna y entalpía



2.3 Calor y trabajo

2.4 Ley cero

2.5 Capacidades caloríficas

2.6 Calores sensible y latente

2.7 Cambios de energías en procesos

2.8 Isotérmico, isobárico, isocórico, adiabático

2.9 Calor en reacciones químicas

Bombas calorimétricas

Entalpía de formación

Entalpía de combustión

Ecuación termoquímica

Entalpía de reacciones en función de temperatura

### **Unidad 3.** Estrategias en la resolución de problemas de transformaciones de Energía

**Objetivo:** Utilización de tablas, diagramas de propiedades de la materia y aplicación de procedimientos matemáticos para la resolución de problemas de transformaciones de energía utilizando la primera, la segunda y la tercera ley de la termodinámica, calores latentes y sensibles para hacer balances generales, resolver ciclos termodinámicos y predecir la direccionalidad de reacciones y procesos químicos y alimentarios; trabajando de forma individual o en equipo, mostrando una disposición a aprender a aprender, con actitud perseverante.

3.1 Segunda y tercera Ley

3.2 Reversibilidad e irreversibilidad de procesos

3.3 Variación de entropía en reacciones y procesos

3.4 Mezclas adiabáticas

3.5 Entropías sensible y latente

3.6 Ciclos termodinámicos, eficiencia máxima

3.7 Energías libres

3.8 Predicción de la dirección de reacciones y procesos

3.9 Constante de equilibrio

3.10 Relaciones entre variables termodinámicas



## VII. Sistema de Evaluación

❖ Para la asignación de las calificaciones de las evaluaciones parciales, se ponderan de acuerdo a los siguientes rubros:

- |   |           |
|---|-----------|
| ➤ Primera evaluación parcial                      | 50 puntos |
| ▪ Actividades dentro o fuera del aula             | 25%       |
| ▪ Examen primera evaluación parcial departamental | 75%       |
| ➤ Segunda evaluación parcial                      | 50 Puntos |
| ▪ Actividades dentro o fuera del aula             | 25%       |
| ▪ Examen segunda evaluación parcial departamental | 75%       |

Los exámenes son departamental individual y a libro abierto

### Evaluación total:

Primera evaluación 50 puntos

Segunda evaluación 50 puntos

## VIII. Acervo bibliográfico

WALTER J. FISICOQUÍMICA BÁSICA ED. PRENTICE HALL, HISPANOAMÉRICA.

MARON, S.H.; PRUTTON C.F. PRINCIPLES OF PHYSICAL CHEMISTRY. ED LIMUSA.

SMITH, J. M.; VAN NESWS. INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA EN INGENIERÍA QUÍMICA. ED. MC GRAW HILL.

VAN WYLEN G. AND RICHARD SONNNTANG. FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA. ED. LIMUSA.

KEMP M. PHYSICAL CHEMISTRY A STEP BY STEP APROACH ED MARCEL DEKKER

SHOEMAKER, D.P. AND GARLAN, C.W. EXPERIMENTOS DE FISICOQUIMICA ED. UTHEA.

FAIRES V.M. TERMODINAMICA. ED . UTHEA.

GARCÍA COLÍN L. INTRODUCCÓN A LA TERMODINÁMICA CLÁSICA. ED. TRILLAS.

PERRY H. HANDBOOK FOR CHEMICAL ENGINEERS. ED. KOGAKUSHA

HOUGEN C. A., WATSON RAGATZ CHEMICAL PROCESS PRINCIPLES PART II TERMODINAMICS. ED. WILEY AND SONS