



# Universidad Tecnológica de la Mixteca

Clave DGP: 200089

## Ingeniería Química en Procesos Sostenibles

### PROGRAMA DE ESTUDIOS

NOMBRE DE LA ASIGNATURA
<b>Fundamentos de Termodinámica</b>

SEMESTRE	CLAVE DE LA ASIGNATURA	TOTAL DE HORAS
<b>Tercer semestre</b>	<b>360305</b>	<b>80 Mediación docente 20 Estudio independiente</b>

#### OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

El estudiante conocerá los fundamentos teóricos y prácticos necesarios de la termodinámica para aplicarlos a la ingeniería química.

#### TEMAS Y SUBTEMAS

1. Introducción
  - 1.1. El rol de la termodinámica en la ingeniería química
  - 1.2. La conversión de combustible en electricidad
  - 1.3. Sistemas y procesos
  - 1.4. Las formas de energía
  - 1.5. Ejercicios y problemas
2. Propiedades físicas de compuestos puros
  - 2.1. La presión de vapor del agua y su efecto en el ciclo de Rankine
  - 2.2. Propiedades físicas de compuestos químicos puros
  - 2.3. Modelos termodinámicos de propiedades físicas
  - 2.4. Ejercicios y problemas
3. Primera Ley de la termodinámica
  - 3.1. Expresiones matemáticas de la primera ley de la termodinámica
  - 3.2. Aplicaciones de la ecuación generalizada de balance de energía
  - 3.3. Combinando los modelos termodinámicos simples con balances de energía
  - 3.4. Balances de energía para equipos de procesos químicos comunes (válvulas, toberas, bombas, compresores, turbinas e intercambiadores de calor)
  - 3.5. Ejercicios y problemas
4. Entropía
  - 4.1. Las turbinas
  - 4.2. Procesos reversibles
  - 4.3. Definición y descripción de la entropía
  - 4.4. Balance de entropía
  - 4.5. La máquina térmica de Carnot
  - 4.6. Ejercicios y problemas
5. Ciclos y procesos termodinámicos
  - 5.1. Diseño de un proceso químico
  - 5.2. La máquina térmica real
  - 5.3. Refrigeración. El ciclo de compresión de vapor
  - 5.4. Licuefacción
  - 5.5. Ejercicios y problemas

#### ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

##### BAJO CONDUCCIÓN DE UN PROFESOR

El proceso de enseñanza-aprendizaje deberá ser deductivo, analítico, descriptivo, explicativo y cooperativo con actividades individuales y grupales auxiliados del internet. Las actividades incluirán lecturas previas, fichas de resumen, discusión de temas, revisión de ejemplos, trabajos de investigación, formulación de ensayos y exposición de temas. Realizar las prácticas



VICE-RECTORIA  
ACADÉMICA





# Universidad Tecnológica de la Mixteca

Clave DGP: 200089

## Ingeniería Química en Procesos Sostenibles

### PROGRAMA DE ESTUDIOS

de laboratorio siguientes: 1. Equivalencia mecánica del calor. Calor, trabajo y la primera ley de la termodinámica, 2. Calorimetría. Capacidad calorífica, calor de formación, ley de Hess, 3. Medir la masa molar de gases y analizar los resultados en términos del comportamiento ideal y real de los gases, 4. Cálculo de ciclos de sistemas multifase, 5. Analizar el motor de gasolina y Diesel de cuatro tiempos, 6. Observar una planta de energía de vapor en funcionamiento, medir y analizar datos, así como calcular el trabajo específico, la eficiencia isentrópica y construir un diagrama de propiedades de los datos experimentales, 7. Observar un ciclo de refrigeración en funcionamiento y medir y analizar datos para calcular el coeficiente de rendimiento del refrigerador y construir los diagramas de propiedades a partir de los datos obtenidos del experimento.

#### APRENDIZAJE INDEPENDIENTE

El estudiante participará activamente en su aprendizaje con búsqueda de información y resolución de ejercicios. Realizará trabajos finales de unidad e incorporará a la plataforma educativa virtual actividades integradoras.

#### CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Los mecanismos de evaluación para esta materia incluirán análisis de textos, autoevaluaciones, ejercicios, evidencias de aprendizaje, exámenes orales o escritos, participación en clase y reportes de lecturas.

Los criterios de evaluación dependerán de los temas desarrollados durante el curso y la integración de la calificación se obtendrá de tres evaluaciones parciales que en suma representarán el 50% de la calificación total y una evaluación ordinaria con el 50% restante.

En cada evaluación parcial el profesor considerará la participación activa de los estudiantes y trabajo en clase, exposiciones o presentación de proyectos, exámenes escritos, investigaciones documentales, trabajos, reportes de proyectos, tareas y desempeño en el laboratorio.

#### MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

Para el desarrollo de los contenidos del programa, el profesor se apoyará de la plataforma educativa designada oficialmente por la Universidad Tecnológica de la Mixteca. En la cual se publicarán las actividades que complementarán el aprendizaje de la clase presencial correspondiente. Ahí mismo, los estudiantes incorporarán los productos, de acuerdo con la planeación del profesor y será el medio para recibir retroalimentación de las actividades independientes establecidas.

#### BIBLIOGRAFÍA (TIPO, TÍTULO, AUTOR, EDITORIAL, AÑO)

##### Básica:

1. Fundamentals of chemical engineering thermodynamics. Dahm K.D., Visco D.P. Cengage Learning, 2015.
2. Thermodynamics. 2<sup>nd</sup> Edition. Fundamentals and applications for chemical engineers. Fleischer M.T. Cognella Incorporated, 2017.
3. Thermodynamics for chemical engineers. Hall K.R., Iglesias-Silva G.A. Wiley-VCH, 2022.
4. Elements of chemical thermodynamics. 2<sup>nd</sup> Edition. Nash L.K. Dover Publications, 2005.
5. Thermodynamics. Lewis G.N., Randall M., Pitzer K.S., Brewer L. Dover Publications, 2020.

##### Consulta:

1. Basic chemical thermodynamics. Smith E.B. World Scientific Pub Co Inc, 2013.
2. Introduction to chemical engineering thermodynamics. Ninth Edition. Smith J.M., Swihart M., Van Ness H.C., Abbot M. McGraw Hill, 2021.
3. Thermodynamics. An Engineering Approach. Tenth Edition. Cengel Y.A. McGraw Hill, 2023

#### PERFIL PROFESIONAL DEL DOCENTE

Profesor(a) investigador(a) con grado de Maestro(a) o Doctor(a) en Ciencias Químicas, Ingeniería Química. Ingeniería Industrial o área afín.



Vo. Bo.  
DRA. BEATRIZ HERNÁNDEZ CARLOS  
JEFA DE CARRERA



INGENIERÍA QUÍMICA EN  
PROCESOS SOSTENIBLES



AUTORIZÓ  
L.I. MARIO ALBERTO MORENO ROCHA  
VICE-RECTOR ACADÉMICO



VICE-RECTORIA  
ACADÉMICA