

**PROGRAMA DE ESTUDIO**

Nombre de la asignatura: BALANCE DE ENERGÍA						
Clave:IQM03		Ciclo Formativo: Básico () Profesional (X) Especializado ()				
Fecha de elaboración: MARZO DE 2015						
Horas Semestre	Horas semana	Horas de Teoría	Horas de Práctica	Créditos	Tipo	Modalidad
64	4	4	0	8	Teórica (X) Teórica-práctica () Práctica ()	Presencial (X) Híbrida ()
Semestre recomendado: 4°					Requisitos curriculares: Balance de masa	
Programas académicos en los que se imparte: I.Q.						
Conocimientos y habilidades previos: El estudiante deberá tener conocimientos fundamentales de química, estequiometría, termodinámica, Estructura de los materiales, balance de masa, así como del sistemas de unidades, manejo de conversión de unidades entre los diferentes sistemas y algebra de ecuaciones						

1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA:

En este curso se estudian los principios fundamentales que rigen los balances de energía y su aplicación en los diferentes equipos de proceso relacionados con la industria química. Se hace énfasis en el uso y la aplicación de la ecuación general del balance de energía en los diferentes sistemas que se presentan cotidianamente: abiertos, cerrado y aislados. La asignatura se encuentra en el 4° semestre del PE de IQ y forma parte del área de ciencias de la ingeniería, donde el estudiante previamente cursó la asignatura de balance de masa.

2. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

La asignatura contribuye al perfil de egreso de ingeniería química en que el egresado será capaz de identificar y proponer alternativas de solución a problemas reales relacionados con el uso de la energía tomando como base las ecuaciones que rigen dichos fenómenos, así como las variables y parámetros involucrados, con la finalidad de hacer más eficientes los procesos industriales.

3. CONTROL DE ACTUALIZACIONES

Fecha	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
MARZO 2015	M.C. Miguel Aguilar Cortes M. I. Albino José Medina Gutiérrez MICA Miriam Navarrete Procopio	Emisión del documento



4. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar en el alumno las competencias relacionadas con la realización y resolución de problemas de balance de energía en operaciones y/o procesos unitarios a escala de laboratorio y/o industrial en estado estable o transitorio.

5. COMPETENCIAS GENÉRICAS y/o TRANSVERSALES AL MODELO UNIVERSITARIO

Generación y aplicación de conocimiento	Aplicables en contexto
Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis Capacidad creativa Capacidad de comunicación oral y escrita	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Capacidad de aplicar los conocimientos en el área de estudio y la profesión. Habilidad para el trabajo colaborativo.
Sociales	Éticas
Capacidad de expresión y comunicación Capacidad de trabajo en equipo	Compromiso con la preservación del medio ambiente Valoración y respeto por la diversidad y la multiculturalidad Compromiso ético

6. CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
1	Energía	1.1 Principios de conservación de energía 1.2 Formas de manifestación de energía 1.3 Energía de transmisión 1.4 Primera ley de la termodinámica para sistemas estáticos y de flujo estable 1.5 Conceptos de entalpía 1.6 Ecuación general de balance de energía
2	Capacidad calorífica, calor específico	2.1 Capacidad calorífica y calor específico 2.2 Capacidad calorífica de gases 2.3 Capacidad calorífica de promedio 2.4 Capacidad calorífica en sólidos y líquidos
3	Balance de energía en operaciones unitarias	3.1 Introducción 3.2 Equipos utilizados 3.3 Balance de energía 3.4 Vapor de agua 3.5 Problemas y manejo de tablas de vapor
4	Balance de energía en equipos	4.1 Balance en destilación



		4.2 Balance en rectificación 4.3 Balance en un evaporador 4.4 Balance de energía en sistemas de compresión o expansión 4.5 Ciclo de vapor 4.6 Ciclo de refrigeración 4.7 Licuefacción de gases 4.8 Problemas
5	Balance de energía en procesos unitarios	5.1 Calor y cambio de entalpía 5.2 Estado estándar 5.3 Calor de reacción 5.4 Calor de formación 5.5 Calor de combustión 5.6 Efecto de la temperatura 5.7 Reacciones incompletas y reacciones adiabáticas 5.8 Termodinámica de las soluciones
6	Aplicación de balance de energía	6.1 Establecimiento del sistema y sus alrededores 6.2 Balance de energía en procesos 6.3 Balances combinados de materia y energía

7. UNIDADES DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES

Unidad 1: Energía		
Competencia de la unidad: Identifica las diferentes formas de energía y aplica las conversiones entre las diferentes unidades que se emplean para medir energía. Conocer la ecuación general del balance de energía		
Objetivos de la unidad: El alumno identificará las diferentes formas de energía y aplicará conversiones entre las diferentes unidades para medir energía. Conocerá la ecuación general del balance de energía y la aplicará para resolver problemas		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Principios de conservación de energía, primera ley de la termodinámica para sistemas estáticos y de flujo estable, conceptos de entalpía. Ecuación general de balance de energía	<ul style="list-style-type: none">• Pensamiento crítico• Capacidad para tomar decisiones• Capacidad para proponer alternativas de solución a problemas	<ul style="list-style-type: none">• Puntualidad• Emprendedor• Atención al entorno• Interés• Visión de futuro
Estrategias de enseñanza: Presentación del profesor, comprensión y análisis de textos científicos y tecnológicos, análisis comparativo y lluvias de ideas		Recursos didácticos: Pizarrón, proyector digital, artículos científicos y libros de texto

**Unidad 2: Capacidad calorífica, calor específico**

Competencia de la unidad: Conoce, analiza y calcula los calores específicos, y los aplica en la resolución de problemas de balance de energía

Objetivos de la unidad: El alumno conocerá, analizará y aplicará las diferentes formas de calcular calores específicos para aplicarlos en la resolución de problemas de balance de energía

Elementos de Competencia Disciplinar

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Capacidad calorífica y calor específico en gases, sólidos y líquidos	<ul style="list-style-type: none">• Determinación de soluciones y alternativas• Pensamiento crítico• Capacidad para tomar decisiones	<ul style="list-style-type: none">• Puntualidad• Emprendedor• Atención al entorno• Interés• Visión de futuro

Estrategias de enseñanza: Presentación del profesor, comprensión y análisis de textos científicos y tecnológicos, análisis comparativo y lluvias de ideas

Recursos didácticos Proyector digital. artículos científicos y libros de texto

Unidad 3: Balance de energía en operaciones unitarias

Competencia de la unidad: Conoce y diferencia los diferentes equipos utilizados con el balance de energía. Maneja las tablas de vapor y resuelve problemas

Objetivos de la unidad: El alumno conocerá y diferenciará los diferentes equipos utilizados en problemas relacionados con el balance de energía. Manejará adecuadamente las tablas de vapor para resolución de problemas

Elementos de Competencia Disciplinar

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Balance de energía en diferentes equipos. Vapor agua, manejo de tablas de vapor	<ul style="list-style-type: none">• Pensamiento crítico• Capacidad para tomar decisiones• Capacidad para proponer alternativas de solución a problemas• 	<ul style="list-style-type: none">• Puntualidad• Emprendedor• Atención al entorno• Interés• Visión de futuro

Estrategias de enseñanza: Presentación del profesor, comprensión y análisis de textos científicos y tecnológicos, análisis comparativo y lluvias de ideas

Recursos didácticos Proyector digital. artículos científicos y libros de texto

**Unidad 4: Balance de energía en equipos**

Competencia de la unidad: Aplica la ecuación general del balance de energía, analiza las variables involucradas y toma decisiones para la resolución de problemas en equipos donde se involucre cambios de energía

Objetivos de la unidad: El alumno aplicará la ecuación general del balance de energía, analizará las variables involucradas y tomará decisiones para la resolución de problemas en equipos donde se involucre cambios de energía

Elementos de Competencia Disciplinar

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Balance en destilación, rectificación, evaporación, en sistemas de comprensión o expansión. Ciclo de vapor, de refrigeración y licuefacción de gases	<ul style="list-style-type: none">• Determinación de soluciones y alternativas• Pensamiento crítico• Capacidad para tomar decisiones	<ul style="list-style-type: none">• Puntualidad• Emprendedor• Atención al entorno• Interés• Visión de futuro
Estrategias de enseñanza: Presentación del profesor, comprensión y análisis de textos científicos y tecnológicos, análisis comparativo y lluvias de ideas		Recursos didácticos Proyector digital. artículos científicos y libros de texto

Unidad 5: Balance de energía en procesos unitarios

Competencia de la unidad: Aplica los conceptos y ecuaciones relacionadas con el balance en procesos unitarios y resuelve de problemas prácticos de balance de energía

Objetivos de la unidad: El alumno aplicará los conceptos y ecuaciones relacionadas con el balance en procesos unitarios para la resolución de problemas prácticos de balance de energía

Elementos de Competencia Disciplinar

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Calor y cambio de entalpía, estado estándar. Calor de reacción, de formación y de combustión. Efecto de la temperatura, reacciones incompletas y reacciones adiabáticas. Termodinámica de las soluciones	<ul style="list-style-type: none">• Determinación de soluciones y alternativas• Pensamiento crítico• Capacidad para tomar decisiones	<ul style="list-style-type: none">• Puntualidad• Emprendedor• Atención al entorno• Interés• Visión de futuro
Estrategias de enseñanza: Presentación del profesor, comprensión y análisis de textos científicos y tecnológicos, análisis comparativo y lluvias de ideas		Recursos didácticos Proyector digital. artículos científicos y libros de texto



Unidad 6: Aplicación de balance de energía		
Competencia de la unidad: Resuelve problemas que involucren balances simultáneos de masa y de energía en procesos físicos y químicos		
Objetivos de la unidad: El alumno será capaz de resolver problemas que involucren balances simultáneos de masa y de energía en procesos físicos y químicos		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Establecimiento del sistema y sus alrededores, balance de energía en procesos y balances combinados de materia y energía	<ul style="list-style-type: none">• Determinación de soluciones y alternativas• Pensamiento crítico• Capacidad para tomar decisiones	<ul style="list-style-type: none">• Puntualidad• Emprendedor• Atención al entorno• Interés• Visión de futuro
Estrategias de enseñanza: Presentación del profesor, comprensión y análisis de textos científicos y tecnológicos, análisis comparativo y lluvias de ideas		Recursos didácticos Proyector digital. artículos científicos y libros de texto

8. EVALUACIÓN.

Documentos de referencia:

Reglamento General de Exámenes de la UAEM

Reglamento de la FCQel:

ARTÍCULO 80. -En las asignaturas teóricas y teórico-prácticas, la calificación que se asentará en el acta de examen ordinario será el promedio ponderado de mínimo 3 evaluaciones parciales y un examen de carácter departamental que incluya los contenidos temáticos de la asignatura.

Cada evaluación parcial estará integrada por un examen parcial y las actividades inherentes a cada asignatura.

9. FUENTES DE CONSULTA.

Bibliografía básica:

Himmelblau M. D., Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química (1997). Prentice Hall Hispanoamericana, Ed. 6ª



Reklaitis, G.V. Schneider, R. D. Balances de Materia y Energía (1991). McGraw-Hill.

Shmidt, A., List, M. Balance de Materia y Energía (1999). Mc Graw Hill.

Mattson, C. Principios Básicos de Química Industrial (1999). Jhon Wiley.

Bibliografía complementaria:

Leighton-Pite, “Elementos de Fenómenos de Transporte”, Mc Graw Hill.1999

Whitweel, Tonner, “Conservación de Masa y Energía”, Mc Graw Hill.1999

Valiente Antonio, “Problemas de Balance de Materia y Energía en la Industria”, Limusa 1991.