

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Balance de materia y energía
Carrera: Ingeniería Ambiental
Clave de la asignatura: IAM - 0403
Horas teoría-horas práctica-créditos 3-2-8

2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
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 Celaya, Campeche, Minatitlán, e Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco	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	- Reacciones químicas. - Clasificación de reacciones. - Estequiometría - Reactivo limitante - Reactivo en exceso - Rendimiento	Fenómenos de Transporte I Mecánica de fluidos Tratamientos de agua Remediación de suelos Contaminación atmosférica	
Fisicoquímica I	Equilibrio de fase		
Fisicoquímica II	Equilibrio químico		
Termodinámica	Conceptos fundamentales La primera ley de la termodinámica		

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

- Desarrollar habilidades para la aplicación de herramientas y lenguaje común de la ingeniería de procesos, con un enfoque hacia las operaciones, procesos y sistemas donde se empleen sustancias químicas y biológicas.

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

- Aplicará la simbología básica en Ingeniería Química.
- Describirá los fundamentos teóricos de la transformación física y química de la materia para su cuantificación.
- Seleccionará la metodología particular para resolver problemas tipo de Balance de Materia y Energía.
- Efectuará balances de materia y energía con datos obtenidos del campo productivo.
- Al realizar una auditoria ambiental en un proceso productivo analizar la eficiencia de energía e insumos para definir que residuos se generan en que cantidades y si se deben tratar, reciclar, emitir, descargar o disponer para cumplir con las normas ambientales

5.- TEMARIO

1	Fundamentos de Balances	1.1 Introducción. 1.2 Diagramas de flujo de proceso. 1.3 Reactivo limitante, Reactivo en exceso, Rendimiento.
2	Análisis de sistemas.	2.1 Análisis dimensional. 2.2 Representación y análisis de los datos de proceso.
3	Balances de materia y energía en estado estacionario.	3.1 Fundamentos de los balances de materia y energía. 3.2 Balance de materia. 3.3 Balance de materia en sistemas con reacción. 3.4 Balance de materia en sistemas de combustión. 3.5 Balance de materia en sistemas con varias fases. 3.6 Balances de energía. 3.7 Balances combinados de materia y energía. 3.8 Aplicación de la simulación.
4	Balances de materia y energía en estado no estacionario.	4.1 Balances en estado No estacionario. 4.2 Balance de materia para procesos reactivos en estado no estacionario. 4.3 Balance de energía para operaciones no reactivas de una sola fase en régimen no estacionario

5.- TEMARIO (Continuación)

Unidad	Temas	Subtemas
5	Balance de materia y energía en sistemas de tratamiento de aguas, aire y suelo.	5.1 Balance de materia y energía en sistemas de tratamientos de aguas residuales. 5.2 Balance de materia y energía en sistemas de control de emisiones a la atmósfera. 5.3 Balance de materia y energía en sistemas en remediación de suelos. 5.4 Aplicación de la simulación.

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Química.
- Dibujo.
- Termodinámica.
- Sistemas de ecuaciones.
- Manejo de computadoras.
- Programación.

7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Analizar en clase las situaciones prácticas y reales de los balances de materia y energía.
- Guía de problemas para orientar al estudiante en la resolución.
- Asesorías en soluciones de problemas.
- Investigar los equipos que se utilizan en las diferentes operaciones unitarias en ingeniería ambiental.
- Estudios de modelos para trabajo individualmente o en equipos pequeños.
- Realizar visitas industriales con el propósito de conocer equipos y procesos.
- Usar y manejar software en la solución de problemas de balance de materia y de energía.
- Invitar a profesionales en áreas afines a dictar conferencias.
- Asignar ejercicios extra-clase.

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Exámenes escritos.
- Realización de prácticas considerando el uso de software.
- Asistencia y participación en clase.
- Reportes de visitas industriales.
- Reportes de conferencias.
- Un trabajo integrador, en donde se investigue el equipo que se utiliza en las diferentes operaciones unitarias.

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD 1.- Fundamentos de Balances.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
El estudiante conocerá las simbologías utilizadas en la elaboración de un diagrama de flujo y determinará el reactivo limitante en los procesos.	<ul style="list-style-type: none">• Analizar la relación que guarda la Ingeniería Ambiental con otras ingenierías.• Analizar la importancia del balance de materia y energía, en los procesos industriales, en cuanto al diseño, control, optimización y evaluación económica de los procesos propuestos.• Elaborar diagramas de flujo utilizando la simbología adecuada.• Identificar el reactivo limitante, el reactivo en exceso y calcular el rendimiento a partir de cantidades determinadas de reactivos.• Seleccionar un lenguaje de computadora válido para aplicarlo en la solución de problemas de balance de materia y de energía, enumerando sus ventajas y desventajas.	1, 2, 3, 4, 5, 6

UNIDAD 2.- Análisis de sistemas.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Representará las dimensiones y datos de procesos en diagramas de flujo	<ul style="list-style-type: none">• Realizar un análisis dimensional de los procesos.• Aplicar la metodología π; para el análisis dimensional	

UNIDAD 3.- Balances de materia y energía en estado estacionario.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Determinará el modelo matemático que deba aplicarse para calcular balances de materia y energía. cromatográficos e interpretará los datos y reportes generados	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los fundamentos de los balances de materia y energía en estado estacionario. • Conocer los fundamentos de los balances de materia y energía en estado estacionario. • Establecer el principio de conservación de la masa y energía en estado estacionario. • Ejemplificar los Balances simples de masa y energía en estado estacionario. • Resolver problemas de balance de materia y energía en estado estacionario. • Resolver problemas de recirculación y bay-pass. • Resolver problemas de balance de materia y energía mediante software. 	1, 2, 3, 4, 5, 6,7,8,9,10,11, 12

UNIDAD 4.- : Balances de materia y energía en estado no estacionario.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Aplicará el concepto de balances de materia y energía para estado no estacionario.	<ul style="list-style-type: none"> • Ejemplificar los balances simples de masa y energía en estado no estacionario. • Resolver problemas de balance de materia y energía en estado no estacionario. • Resolver problemas de recirculación y bay-pass. • Resolver problemas de balance de materia y energía mediante software. 	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,8,9, 10, 11, 12

UNIDAD 5- : Balance de materia y energía en sistemas del tratamiento de aguas, aire y suelo.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Aplicará la ecuación general de balance de materia y energía para sistemas de tratamientos.	<ul style="list-style-type: none">• Describir brevemente los procesos de tratamiento aplicados para agua, aire y suelo.• Analizar el concepto de balance de materia y energía y el papel que juega en el desarrollo tecnológico.• Debatir sobre sistemas de tratamientos que involucren balances de masa y energía.• Aplicar el balance de materia y energía en los sistemas de tratamientos: Agua, Aire y Suelo.• Resolver problemas de balance de materia y energía mediante software.	1, 2, 3,7,8,9,10,11, 12

10. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Himmelblau, David. *Balances de Materia y energía*. México: Prentice Hall Hispanoamericana 1993
2. Valiente A.Primo. *Problemas de Balances de Materia* México: Alambra Mexicana.
3. Fólger R. *Principios Elementales de los Procesos Químicos*. México: Addison-Wesley Iberoamericana. 1991.
4. Henley,Rosen. *Cálculo de balances de materia y energía*. México: Reverté 1993.
5. Schmidt and H. L. List. *Materials and Energy Balances*
6. Mark A. Schlesinger. *Mass and Energy Balances in Materials Engineering*. Prentice Hall, 1985.
7. Holland,Charles. *Fundamentos y modelos de procesos de separación*. México. 1990.
8. Remallo. *Tratamientos de aguas residuales*.
9. Metcalf And Heddy. *Ingeniería de las aguas residuales*. McGraw Hill
10. Ewis, B. J.; Egars .J.S. *Principios de Biorecuperación*. McGraw Hill
11. Volke, S.T. Velasco T.J. *Tecnologías de remediación de suelos contaminados* . INE-SEMARNAT
12. O. A. Hougen and K. M. Watson. *Chemical Process Principles*. John Wiley & Sons Inc.

11. PRÁCTICAS

Taller para la resolución de problemas