



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA
EN INGENIERÍA QUÍMICA**



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:				
BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA				
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA				
MODALIDAD:		Curso		
TIPO DE ASIGNATURA:		Teórico-Práctica		
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE: Tercero				
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria				
NÚMERO DE CRÉDITOS:		8		
HORAS A LA SEMANA: 6	Teóricas: 2	Prácticas: 4	Semanas de clase: 16	TOTAL DE HORAS: 96
SERIACIÓN: Si () No (X) Obligatoria () Indicativa ()				
SERIACIÓN ANTECEDENTE: Ninguna				
SERIACIÓN SUBSECUENTE: Ninguna				

OBJETIVO GENERAL:

Al finalizar el curso el alumno deberá ser capaz de:

Utilizar sus conocimientos de álgebra y cálculo diferencial e integral para realizar balances de materia y energía sobre cualquier sistema en general, y en particular sobre equipos, operaciones unitarias y procesos de la industria química, considerando situaciones de estado estacionario y no estacionario y sistemas con o sin reacción química.

ÍNDICE TEMÁTICO			
UNIDAD	TEMAS	Horas Teóricas	Horas prácticas
1	Introducción	2	0
2	Balance de Materia	30	16
3	Balance de Energía	32	16
TOTAL DE HORAS TEÓRICAS		64	0
TOTAL DE HORAS PRÁCTICAS		0	32
TOTAL DE HORAS		96	

CONTENIDO TEMÁTICO

1. INTRODUCCIÓN.

- 1.1. Campo de aplicación de la ingeniería química.
- 1.2. Variables importantes en la descripción de los procesos de la ingeniería química.
- 1.3. Sistemas de unidades
 - 1.3.1. Sistema internacional
 - 1.3.2. Sistema inglés.
 - 1.3.3. Ejercicios de conversión de unidades
- 1.4. Análisis dimensional
 - 1.4.1. Principio PI o Teorema de Buckingham
 - 1.4.2. Método de Raleigh
 - 1.4.3. Correlaciones empíricas.
 - 1.4.4. Ejercicios de análisis dimensional

2. BALANCES DE MATERIA

- 2.1. Introducción al balance de materia
- 2.2. Principio de conservación de la masa
- 2.3. Ecuación de continuidad.
- 2.4. Sistemas, sus límites y tipos
 - 2.4.1. Ejercicios de aplicación del principio de conservación de masa y de la ecuación de continuidad
- 2.5. Diagramas de flujo
- 2.6. Balances totales y parciales
 - 2.6.1. Ejercicios de balances de materia totales y parciales para diferentes procesos de la industria química
- 2.7. Componentes clave
- 2.8. Balances de materia en procesos con recirculación
- 2.9. Balances de materia en procesos con derivación de corrientes
 - 2.9.1. Ejercicios de balances de materia en procesos con recirculación y derivación de corrientes
- 2.10. Grados de libertad en el planteamiento de las ecuaciones de balance de materia. Elección de la ruta de solución del sistema de ecuaciones de los balances de materia.
 - 2.10.1. Ejercicios de cálculo de los grados de libertad en equipos, operaciones unitarias y procesos y resolución de las ecuaciones de balance de materia
- 2.11. Balances de materia en equipos en ausencia de reacciones químicas
- 2.12. Balances de materia en procesos en ausencia de reacciones químicas.
 - 2.12.1. Ejercicios de balance de materia en equipos y procesos en Ausencia de reacciones químicas
- 2.13. Balances de materia en equipos en los que ocurren reacciones químicas

- 2.14. Balances de materia en procesos en los que ocurren reacciones químicas
 - 2.14.1. Ejercicios de balance de materia en equipos y procesos en los que ocurren reacciones químicas
- 2.15. Balances de materia en sistemas en estado estacionario y transitorio
 - 2.15.1. Ejercicios de balances de materia en equipos y procesos en condiciones de estado transitorio

3. BALANCE DE ENERGÍA

- 3.1. Energía. Diferentes tipos de energía
- 3.2. Trabajo. Sus diferentes tipos. Sus expresiones y cálculo
- 3.3. Calor. Calor sensible y latente. Sus expresiones y cálculo
- 3.4. Empleo de diagramas termodinámicos, tablas de vapor, etc. para encontrar los valores de las variables termodinámicas: entropía, entalpía, energía interna y volumen específico.
 - 3.4.1. Métodos de interpolación.
 - 3.4.2. Ejercicios de cálculo de propiedades termodinámicas a partir de tablas de vapor, nomogramas y diagramas termodinámicos.
- 3.5. Principio de conservación de la energía
- 3.6. Aplicaciones del principio de conservación de energía
 - 3.6.1. Equivalente mecánico del calor
 - 3.6.2. Conservación de energía mecánica
 - 3.6.3. Ecuación de balance de energía mecánica
 - 3.6.3.1. Ecuación de Bernoulli
 - 3.6.4. Ejercicios de balance de energía mecánica
- 3.7. Balances de calor. Aplicación a las operaciones unitarias de evaporación, secado, destilación, etc.
 - 3.7.1. Ejercicios de balance de energía térmica en operaciones de evaporación, destilación, secado, etc., donde no se efectúa ninguna reacción química
- 3.8. Balances de energía en presencia de reacciones químicas
 - 3.8.1. Calor de reacción
 - 3.8.2. Ejercicios de balances de energía en sistemas en los que se presentan reacciones químicas
- 3.9. Cálculo de grados de libertad en los balances de materia y energía para equipos y procesos industriales.
 - 3.9.1. Ejercicios de cálculo de los grados de libertad en equipos, operaciones unitarias y procesos, y resolución de las ecuaciones de balances de materia y energía.

ACTIVIDADES PRÁCTICAS:

Durante las sesiones prácticas se realizarán ejercicios que se relacionen con las unidades temáticas del programa; estas actividades deberán reflejar el número de horas prácticas señaladas en el programa. Estas actividades deberán ser consideradas en la evaluación final de la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- Felder, R. M., Rousseau, R. W. Elementary principles of chemical process. John Wiley. USA. 2000.
- Henley, E. J., Rosen, E. M. Cálculo de balances de materia y energía. Reverté. España. 2008.
- Himmelblau, D. M. Principios básicos y cálculos en Ingeniería Química. 6^a ed. Prentice Hall. 2000.
- Monsalvo, V. R. Balance de materia y energía: procesos industriales. Instituto Politécnico Nacional. México. 2009.
- Murphy, R. M. Introduction to Chemical Process. McGraw Hill. 2007.
- Reklaitis, Balances de materia y energía Ed. Limusa. México, 1993

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Hougen, O. A., Watson, K. M., Ragatz, R. A. Principios de los procesos químicos, parte I, Balances de materia y energía. Reverté. España. 2008.
- Izquierdo, J. F., Costa, J., Martínez de la Ossa, E., Rodríguez, J., Izquierdo, M. Introducción a la Ingeniería Química: Problemas resueltos de balances de materia y energía. Reverté. España. 2011.

CIBERGRAFÍA

<http://www.reverte.com/isbn/img/pdfs/9788429171853.pdf>

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	X
Exposición audiovisual	
Actividades prácticas dentro de clase	X
Ejercicios fuera del aula	X
Seminarios	
Lecturas obligatorias	X
Trabajo de investigación	X
Prácticas de Taller	X
Otras	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN.

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	X
Examen final	X
Trabajos y tareas fuera del aula	X
Exposición de seminarios por los alumnos.	
Participación en clase	X
Asistencia	X

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Ingeniería Química	Ingeniería Química	Ingeniería Química	
Con experiencia docente			