

I. DATOS DE LA ASIGNATURA

	Nombre de la asignatura		Balance de Materia y Energía		
	Unidad	Programa Educativo	Área de Conocimiento	Semestre	
	Mochicahui	Ingeniería en Biotecnología	Ciencias de la Ingeniería y Tecnología	V	
	Clave	Eje curricular	Fecha de aprobación	Fecha de revisión	
	DP5478	Disciplinar			
	CRÉDITOS	Mediación Docente	Estudio Independiente	Práctica de Campo	Total de Créditos SNAATCA ¹
		3	4	0	7

II. PROPÓSITOS

Identifica, analiza y establece balances de materia y energía en sistemas en estado estable para cuantificar el proceso de transformación de la materia y la energía asegurando el óptimo aprovechamiento de los recursos involucrados.

III. PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Biotecnología las herramientas para el análisis de situaciones de estabilidad de un proceso y determinar cómo se distribuyen los componentes en los sistemas o entre sistemas en contacto directo, además de cuantificar la energía transferida o consumida por los sistemas, que le permitan tomar decisiones pertinentes ante situaciones que se presenten en los diferentes procesos de transformación. Balance de Materia y Energía es fundamento de otras asignaturas que permiten alcanzar competencias propias para su formación profesional, se le considera como soporte principal de la carrera, al fundamentar asignaturas que permiten diseñar, modelar y optimizar procesos. Se toma en cuenta la importancia fundamental que tiene sobre un ingeniero el realizar balances en el quehacer cotidiano de esta área del conocimiento. La asignatura considera el planteamiento de balances de materia y de energía para diferentes sistemas en estado estable. La competencia específica está estrechamente relacionada con los procesos de transformación de la materia que permiten el diseño de equipos de proceso.

Intención didáctica

El temario está organizado agrupando las competencias específicas de la asignatura de manera secuencial. El

¹ Sistema nacional de asignación, acumulación y transferencia de créditos académicos.

docente deberá dar especial énfasis en los ejemplos y aplicaciones de la licenciatura de Ingeniería según corresponda. El primer tema establece la importancia de los balances de masa y energía, la elaboración e identificación de datos en diagramas de flujo, simbología, manejo de conceptos básicos y el balance de masa sin reacción química en una y varias etapas. En el segundo tema se incluyen los conceptos básicos de balance de materia con reacción química (una o varias reacciones), reversibles, irreversibles y de combustión, aplicado a sistemas abiertos, con recirculación y desviación (by-pass). En el tercer tema se estudian los balances de energía y masa sin reacción química en sistemas abiertos y cerrados, en diversos tipos de procesos: isotérmicos, isobáricos, adiabáticos e isocórico, en una sola fase y con cambio de fase.

Por último, el cuarto tema abarca el estudio de balances de energía y masa en sistemas con reacción química, aplicados a diversos tipos de procesos combinados en estado estable.

Perfil docente

- Poseer el grado de Licenciatura en Biología, Ingeniería en Bioquímica, Biotecnología o afín.
- Contar con la formación disciplinaria correspondiente que le permita conocer tanto la parte académica, como del desempeño laboral de los futuros egresados de este programa educativo. Además, tener experiencias previas en el campo de desempeño laboral.
- Mostrar habilidades para originar situaciones de aprendizaje que lleven al estudiante a utilizar los conocimientos y destrezas previamente adquiridas, incentivar la curiosidad y considerar la responsabilidad social y el respeto al medio ambiente.
- El diseño y desarrollo de estrategias de enseñanza y aprendizaje.

IV. COMPETENCIAS

Específicas:

- Identifica las operaciones y procesos de separación en el campo de la ingeniería, estructurando diagramas de flujo de procesos para establecer balances de masa sin reacción química en régimen estacionario.
- Aplica los algoritmos establecidos para realizar balances de masa con reacción química en flujo continuo
- Analiza los distintos tipos de procesos (isotérmico, adiabático, isobárico, aislado) para resolver balances de energía y masa en procesos sin reacción química
- Analiza y diferencia procesos isotérmicos y adiabáticos para calcular balances de energía en sistemas con reacción química en estado estable.

Genéricas:

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Solución de Problemas.
- Habilidad para búsqueda de información.
- Capacidad para trabajar en equipo.
- Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

V. UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE APRENDIZAJE I Balance de materia sin reacción química.	
Competencias genéricas a desarrollar	• Capacidad de análisis y síntesis. • Solución de Problemas. • Habilidad para búsqueda de información. • Capacidad para trabajar en equipo. • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica

Competencias específicas a desarrollar	Identifica las operaciones y procesos de separación en el campo de la ingeniería, estructurando diagramas de flujo de procesos para establecer balances de masa sin reacción química en régimen estacionario.
Contenido	1.1. Generalidades de los procesos de separación 1.2. Importancia de los balances de masa y energía en ingeniería química. 1.3. Diagramas de flujo de procesos químicos, nomenclatura y caracterización de las líneas de flujo. 1.4. Conceptos básicos 1.4.1. Flujo másico y volumétrico, conversión entre ellos. 1.4.2. Fracción y porcentaje másico y molar. 1.4.3. Conversión de una composición másica a molar y viceversa. 1.5. Aplicación del Balance de materia sin reacción química. 1.5.1. Deducción de la ecuación de balance de masa 1.5.2. Balance de masa en sistemas en régimen estacionario.
UNIDAD DE APRENDIZAJE II Balance de materia con reacción química.	
Competencias genéricas a desarrollar	• Capacidad de análisis y síntesis. • Solución de Problemas. • Habilidad para búsqueda de información. • Capacidad para trabajar en equipo. • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
Competencias específicas a desarrollar	Aplica los algoritmos establecidos para realizar balances de masa con reacción química en flujo continuo
Contenido	2.1. Conceptos básicos. 2.1.1. Reactivo limitante y en exceso. 2.1.2. Por ciento de conversión global y en un solo paso. 2.1.3. Rendimiento y selectividad. 2.1.4. Reacciones de combustión, base seca y base húmeda. 2.2. Aplicación del balance de materia con reacción química. 2.2.1. Con una sola reacción. 2.2.2. Con dos o más reacciones.
UNIDAD DE APRENDIZAJE III Balance de energía sin reacción química.	
Competencias genéricas a desarrollar	• Capacidad de análisis y síntesis. • Solución de Problemas. • Habilidad para búsqueda de información. • Capacidad para trabajar en equipo. • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
Competencias específicas a desarrollar	Analiza los distintos tipos de procesos (isotérmico, adiabático, isobárico, aislado) para resolver balances de energía y masa en procesos sin reacción química
Contenido	3.1. Conceptos básicos. 3.1.1. Tipos de procesos (isotérmico, adiabático, isobárico, aislado). 3.1.2. Rutas hipotéticas. 3.1.3. Calidad del vapor. 3.2. Balance de energía y masa en una sola fase. 3.3. Balance de energía y masa en sistemas con cambio de fase. 3.4. Aplicación de los balances de energía a procesos sin reacción química
UNIDAD DE APRENDIZAJE IV Balance de energía con reacción química.	
Competencias genéricas a desarrollar	• Capacidad de análisis y síntesis. • Solución de Problemas. • Habilidad para búsqueda de información. • Capacidad para trabajar en equipo. • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.

	• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
Competencias específicas a desarrollar	. Analiza y diferencia procesos isotérmicos y adiabáticos para calcular balances de energía en sistemas con reacción química en estado estable.
Contenido	4.1. Balances de energía y masa con una reacción (irreversible y reversible). 4.1.1. En procesos isotérmicos. 4.1.2. En procesos adiabáticos. 4.2. Balances de energía y masa con más de una reacción. 4.2.1. En procesos isotérmicos. 4.3. Balances en procesos combinados

VI. ACTIVIDAD INTEGRADORA

Se sugiere que la actividad aborde un aspecto innovador e importante de los conocimientos de la asignatura. Se genera a partir de la definición de un problema del contexto a resolver y que esté directamente relacionado con la(s) competencia(s) a desarrollar.

VII. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Se sugieren exposiciones, debates, mesas de trabajo, búsqueda de información, controles de lectura, trabajo en equipo, entre otros que el docente considere pertinente para el desarrollo de la asignatura.

VIII. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación se llevará a cabo a través de la constatación de los aprendizajes adquiridos por el estudiante; es decir, mostrando las competencias profesionales explicitadas en los temas de aprendizaje. La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje.

Las técnicas de evaluación quedan a consideración del docente, las actividades sugeridas pueden ser: documento de reflexión del aprendizaje (dra's), mapas conceptuales, lista de cotejo, lista de verificación, rúbrica, examen, proyectos, entre otros que el docente considere pertinente para el desarrollo de la asignatura.

IX. EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Se sugieren actividades como: línea del tiempo; glosario de término; control de lecturas; ensayo; proyecto de caso integrador; entre otros.

X. MEDIOS Y MATERIALES EDUCATIVOS

Equipos: Multimedia, calculadora científica.

Materiales: Textos de lectura seleccionados, formularios, etc.

Medios electrónicos: Correo electrónico, páginas web relacionadas con la asignatura, bibliotecas virtuales, plataforma institucional.

XI. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Felder, Richard M. & Rousseau, R. W. (2004). Elementary Principles of Chemical, Processes. Wiley.

2. Himmelblau, David M. (1988). Balances de Materia y Energía. Prentice – Hall.
3. Himmeblau, David. M. (1996). Supplementary Problems for Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering. The University of Texas.
4. Monsalvo, R., Miranda, P. M., Romero, S. M. y Muñoz, P. G. (2010). Balance de materia y energía. México, D. F.: Grupo editorial patria.
5. Nyers, A. I. & Seider, W. D. Introduction to Chemical Engineering and Computer Calculations. Prentice – Hall.
6. Monsalvo Vázquez, R. (2009). Balance de Materia y Energía. Ed. Patria
7. Reklaitis, G. V. y Schneider, D. R. (1986). Balances de Materia y Energía. México: Editorial Interamericana.
8. Schmidt, A. X. & List h. L. (1962). Material and Energy Balances. Englewood California: Prentice – Hall.
9. Tegeder, -F. y Mayer. (1987). Métodos de la Industria Química Inorgánica y Orgánica. España: Reverté S. A.
10. Toledo, Romeo T. (2006). Fundamentals of Food Process Engineering. New York: AVI Publishing Co.
11. Valiente, Antonio y Primo, Stivalet Rudi. (1982). Problemas de Balances de Materia. México: Alhambra Mexicana.