



Programa de la asignatura:

Balance de masa y energía y operaciones unitarias

i

Información general de la asignatura





Información general de la asignatura

Datos de identificación

Nombre de la asignatura	Semestre	Horas de estudio
Balance de masa y energía y operaciones unitarias	Quinto	72

Claves de la asignatura
Energías Renovables
ING. 23143529



Índice

Datos de identificación	2
Presentación de la asignatura	4
Propósitos	6
Competencias a desarrollar.....	8
Temario	9
Metodología de trabajo.....	11
Evaluación.....	14
Fuentes de consulta	15



Presentación de la asignatura



La asignatura de *Balance de masa y energía y operaciones unitarias* está enfocada en identificar, analizar y diseñar las unidades básicas de los procesos térmicos y físico-químicos que pueden encontrarse en cualquier sistema de aplicación energética.

Dado que la base de diseño de dichas unidades básicas u operaciones unitarias es el balance de masa y energía, el principio del curso será abordar el fundamento teórico y la metodología para afrontarlos, así como resolverlos. De tal manera que, a partir de la aplicación de estos balances, la finalidad de la asignatura es que logres realizar la selección, operación y adaptación de equipos industriales que involucren transferencia de masa y/o calor, específicamente en el campo de las energías renovables. Y, tomando en consideración que las operaciones unitarias son sumamente variadas, el principal objetivo del curso es que se revisen y analicen aquellas que tienen un mayor impacto en energías renovables.

Es importante señalar que para el estudio de esta materia requieres de los conocimientos básicos adquiridos previamente en las asignaturas de Física, Química, Química analítica, Cálculo diferencial, Cálculo integral, Termodinámica I y Termodinámica II. Además, los conocimientos que adquirirás serán de utilidad en el estudio de las siguientes asignaturas que estás cursando y posteriores: *Diseño de sistemas termosolares*, *Diseño de sistemas eólicos*, *Diseño de sistemas fotovoltaicos*, *Diseño de sistemas hidráulicos*, y *Diseño de sistemas y dispositivos para la producción de biocombustibles*.



Para cumplir con el objetivo de la asignatura, ésta se ha dividido en tres unidades:

1

Aprenderás a identificar y describir un sistema y el tipo de proceso implicado en su transformación, identificando las líneas de flujo y las expresiones de balance de masa que lo gobiernan. Además, identificarás los diferentes tipos de energía y sus interrelaciones, y serás capaz de analizar los balances de energía en sistemas abiertos y cerrados. Por último, aprenderás a estimar los grados de libertad de un sistema multi componente para los balances de masa y energía.

2

Tendrás una introducción en las operaciones unitarias, su concepto y su utilidad para el análisis de procesos industriales, así como aprender las herramientas fundamentales como necesarias para diseñar equipos de transferencia de calor, comúnmente utilizados en las aplicaciones de energías renovables.

3

Aprenderás las herramientas fundamentales y necesarias para diseñar los principales equipos de transferencia simultánea de masa y calor utilizados en las aplicaciones de energías renovables.



Propósitos



1

Obtendrás el enfoque requerido en ingeniería para la solución de problemas relacionados con los procesos de energías renovables. Este enfoque consiste en descomponer el proceso energético en sus partes u operaciones unitarias, establecer las relaciones entre las variables conocidas y las desconocidas, y recabar la información requerida para resolver las incógnitas, empleando una combinación de instinto, conocimiento empírico y aplicación de las leyes de la física y la termodinámica para finalmente, reunir todas las piezas para obtener la respuesta deseada.

2

Diseñarás un proceso, justificando cuidadosamente la energía que entra y sale, así como determinar los requerimientos energéticos totales, e incluso podrás optimizar el uso de la energía para mejorar la eficiencia del sistema. Más aún, tendrás la capacidad de comprender los principios fundamentales de las operaciones unitarias más aplicadas en energía renovable, de encontrar las similitudes existentes entre muchas operaciones unitarias y ser flexible e incluso original en la solución de nuevos problemas de proceso.



3

Dispondrás de los fundamentos teóricos y las herramientas que te capaciten para poder describir y analizar los principales equipos de sistemas aplicados en energías renovables.



Competencias a desarrollar



Competencia general

Analiza las operaciones unitarias aplicadas en sistemas energéticos renovables para examinar los procesos y el aprovechamiento de la energía a través del análisis de la transferencia de masa y/o energía.

Competencias específicas

Unidad 1

Analiza balances de masa y energía para analizar operaciones unitarias aplicables en sistemas energéticos renovables, identificando la variable de transporte de masa y energía.

Unidad 2 y 3

Analiza operaciones unitarias de transferencia de masa y/o calor para examinar los procesos de transformación energética, analizando los principios de balance de masa y de energía.



Temario



Unidad 1. Balances de masa y energía

- 1.1. Balances de masa
 - 1.1.1. Ecuación general de balance
 - 1.1.2. Diagramas de flujo
 - 1.1.3. Protocolo para cálculo de balances
- 1.2. Balances de energía
 - 1.2.1. Tipos de energía
 - 1.2.2. Balance de energía para sistemas cerrados
 - 1.2.3. Balance de energía para sistemas abiertos
 - 1.2.4. Mecanismos de transferencia de calor
- 1.3. Balances simultáneos de masa y energía
 - 1.3.1. Determinación de grados de libertad en un proceso
 - 1.3.2. Balances simultáneos en estado estacionario
 - 1.3.3. Balances simultáneos en estado transitorio

Unidad 2. Operaciones unitarias de transferencia de calor

- 2.1. Intercambiadores de calor
 - 2.1.1. Intercambiador de doble tubo
 - 2.1.2. Intercambiador de tubo y coraza
 - 2.1.3. Intercambiador de superficie extendida
- 2.2. Dispositivos solares



2.2.1. Colector solar plano

2.2.2. Panel fotovoltaico

Unidad 3. Operaciones unitarias de transferencia simultánea de masa y calor

3.1. Evaporación

3.1.1. Evaporador de simple efecto

3.1.2. Evaporador de múltiple efecto

3.2. Condensación

3.2.1. Condensador de superficie

3.2.2. Condensador de contacto

3.3. Secado

3.3.1. Tipos de secadores

3.3.2. Tiempo de secado



Metodología de trabajo



En el curso de *Balance de masa y energía y operaciones unitarias* se emplearán dos metodologías: Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y del Aprendizaje Basado en Casos (ABC), ambas tienen el propósito de desarrollar las habilidades que te permitan usar de manera activa los conocimientos adquiridos. El ABP busca que comprendas y profundices adecuadamente en la solución a los problemas que se utilicen para aprender, empleando para tu análisis ciertas estructuras científicas y prácticas.

Por otro lado, en el ABC utilizas casos centrados en un tema específico, los cuales incluyen información, datos y material técnico; al final de cada caso habrá una lista de preguntas críticas, que requieren que hagas una reflexión inteligente del caso. La principal meta de ambas metodologías es que apliques tus conocimientos para obtener ciertas habilidades del pensamiento, como la formulación de conjeturas, modelación, entre otros. Por otro lado, se te presentan autoevaluaciones, que no son propiamente temas para estudiar, sino que se desarrollarán a lo largo de todo el curso y tienen la finalidad que compruebes los conocimientos que vayas adquiriendo.



A continuación, se enlistan las herramientas con las que cuentas en el aula tanto para la entrega como para la interacción entre estudiantes, docente y contenidos.

Foro de dudas



En él podrás plasmar todas las inquietudes y cuestionamientos que te vayan surgiendo al momento de consultar los contenidos (materiales por unidad), así como al realizar las actividades y evidencia de aprendizaje. Tu docente en línea también podrá realizarte un diagnóstico de todos los conocimientos, relacionados con la asignatura, con los que cuentas, o bien, organizar equipos de trabajo si se requiere realizar una actividad en equipo con tus compañeros(as).

Planeación del docente en línea



Este espacio fue diseñado para que el docente en línea pueda plasmar y comunicar tanto las actividades determinadas para esta asignatura como las complementarias; éstas últimas te aportarán elementos para alcanzar la competencia específica, es decir, tu objetivo por unidad.

Es importante mencionar que deberás estar al pendiente de este espacio, porque el docente en línea puede comunicarse contigo y atender contingencias o problemáticas que vayan surgiendo en el semestre. Asimismo, te comunicará el diseño de cada una de las actividades que contribuirán a tu aprendizaje y asignar fechas de entrega, y que finalmente autogestionas tú tiempo requerido para esta asignatura, otra de las funciones de este espacio es que también te puede enviar material extra de consulta.

Autorreflexiones



Por otro lado, cuentas con la actividad de Autorreflexiones. El docente en línea te formulará preguntas detonadoras para generarte una reflexión respecto a lo revisado en cada unidad, reflexión que podrás plasmar a través de un documento que, a su vez, podrás subir en la herramienta de tarea con el mismo nombre.



Asignación a cargo del docente en línea



Asimismo, cuentas con la pestaña de Asignación a cargo del docente en línea, en la cual podrás encontrar, debidamente configuradas, herramientas de tareas. En estas herramientas deberás subir las respuestas de las actividades complementarias determinadas y comunicadas por tu docente en línea mediante la herramienta Planeación del docente en línea, y te permitirán abarcar conocimientos y habilidades para alcanzar las competencias establecidas en la asignatura.

Contenidos



Por último, no olvides consultar los contenidos que fueron seleccionados, determinados y desarrollados por un equipo docente para cada unidad, ya que estos contenidos nucleares son el conocimiento mínimo que debes aprender para poder realizar las actividades mencionadas anteriormente y así concluir con éxito la asignatura. ¡No dejes de hacerlo!



Evaluación



Para acreditar la asignatura se espera la participación responsable y activa del estudiante, contando con el acompañamiento y comunicación estrecha con su docente en línea, quien, a través de la retroalimentación permanente, podrá evaluar de manera objetiva su desempeño.

En este contexto, la retroalimentación permanente es fundamental para promover el aprendizaje significativo y reconocer el esfuerzo. Es requisito indispensable la entrega oportuna de cada una de las tareas, actividades y evidencias, así como la participación en foros y demás actividades programadas en cada una de las unidades y conforme a las indicaciones dadas. Las rúbricas establecidas para cada actividad contienen los criterios y lineamientos para realizarlas, por lo que es importante que el (la) estudiante las revise antes de elaborar sus actividades.

A continuación, se presenta el esquema general de evaluación.

Esquema de evaluación		
Evaluación continua	Actividades colaborativas	10%
	Actividades individuales	30%
E-portafolio	Evidencia de aprendizaje	40%
	Autorreflexiones	10%
Asignación a cargo del docente	Instrumentos y técnicas de evaluación propuestas por el docente en línea	10%
CALIFICACIÓN FINAL		100%



Fuentes de consulta



1. Foust, A.S., Wenzel, L.A., Clump, C.W., Maus, L. Andersen, L.B. (2006). *Principios de operaciones unitarias*. México: Compañía Editorial Continental.
2. Geankoplis, C.J. (2006). *Procesos de transporte y principios de procesos de separación (Incluye operaciones unitarias)*. México: Editorial Patria
3. Izquierdo, J.F., Costa, J., Martínez de la Ossa, E., Rodríguez, J., Izquierdo, M. (2011). *Introducción a la ingeniería química: Problemas resueltos de balances de materia y energía*. Barcelona: Reverté.
4. McCabe, W.L., Smith, J.C., Harriott, P. (2007). *Operaciones unitarias en ingeniería química*. México: McGraw-Hill Interamericana.
5. Monsalvo, R. (2009). *Balance de materia y energía. Procesos industriales*. México: Editorial Patria.