



Sílabo de Balance de Materia y Energía

I. Datos generales

| | | | | |
|--------------------------|------------------|---|-------------------|---|
| Código | ASUC 00047 | | | |
| Carácter | Obligatorio | | | |
| Créditos | 4 | | | |
| Periodo académico | 2022 | | | |
| Prerrequisito | Química Física | | | |
| Horas | Teóricas: | 2 | Prácticas: | 4 |

II. Sumilla de la asignatura

La asignatura corresponde al área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico-práctica. Tiene como propósito desarrollar en el estudiante la capacidad de calcular consumos másicos y energéticos realizando balances de materia y energía en operaciones y procesos ambientales.

La asignatura contiene: Introducción al balance de materia. Procesos y análisis de grados de libertad. Balance de materia en procesos de unidades simples. Balance de materia en procesos de variables múltiples. Balance de materias en sistemas reactivos. Balance de energía. Balance de energía con reacción química. Balance de materia en estado no estacionario.

III. Resultado de aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de calcular flujos másicos, volumétricos y energéticos en balances de materia y energía en los procesos relacionados a la ingeniería ambiental; valorando la importancia de los resultados que estos tienen en la toma de decisiones.

La presente asignatura contribuye al logro del resultado del estudiante:

(a) Capacidad de aplicar el conocimiento de matemáticas, ciencias e ingeniería en la solución de problemas.



IV. Organización de aprendizajes

| Unidad I Introducción al balance de materia | | Duración en horas | 24 |
|--|--|--|----|
| Resultado de aprendizaje de la unidad | Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de calcular el flujo másico a partir del flujo volumétrico incluyendo sus concentraciones ambientales. | | |
| Conocimientos | Habilidades | Actitudes | |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cálculos de ingeniería ✓ Composición másica y molar ✓ Concentraciones ambientales: agua, suelo, aire ✓ Flujo másico y flujo volumétrico | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Calcula la composición porcentual de una mezcla. ✓ Calcula las concentraciones de contaminantes ambientales en agua, suelo y aire ✓ Mide el flujo volumétrico de un sistema y calcula el flujo másico. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Asume una actitud proactiva en el desarrollo del trabajo en equipo | |
| Instrumento de evaluación | <ul style="list-style-type: none"> • Ficha de evaluación | | |
| Bibliografía (básica y complementaria) | <p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nayef, G. y Redhouane, H. (2015). Principles of Chemical Engineering Processes: Material and Energy Balances. Florida: CRC Press. <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monsalvo, R. (2010). Balance de materia y energía: procesos industriales. Instituto Politécnico Nacional. México: Publisher Patria. • Felder, R. y Rousseau, R. (2008). Principios Elementales de los Procesos Químicos (3° ed.). México: Limusa Wiley. | | |
| Recursos educativos digitales | <ul style="list-style-type: none"> • Concentración y formas de expresarlo. http://corinto.pucp.edu.pe/quimicageneral/contenido/63-concentracion-y-formas-de-expresarla.html • Medición del flujo volumétrico. Académica online http://www.academiatesto.com.ar/cms/medicion-del-flujo-volumetrico | | |



| Unidad II | | Duración en horas | 24 |
|---|---|--|----|
| Balance de materia en estado estacionario y sin reacción química | | | |
| Resultado de aprendizaje de la unidad | Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de realizar balance de materia en sistemas ambientales que no tengan reacción química. | | |
| Conocimientos | Habilidades | Actitudes | |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ecuación general de balance de materia ✓ Ecuación de balance de materia en estado estacionario y sin reacción química ✓ Tipos de procesos y ecuaciones de balance ✓ Análisis de grados de libertad ✓ Balance de materia en operaciones simples ✓ Balance de materia en procesos de operaciones múltiples | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifica los tipos de procesos y plantea las ecuaciones de balance ✓ Calcula los flujos másicos, volumétricos y concentraciones en el balance de materia de una operación simple. ✓ Calcula los flujos másicos, volumétricos y concentraciones en el balance de materia en un proceso de operaciones múltiples. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Asume una actitud proactiva en el desarrollo del trabajo en equipo | |
| Instrumento de evaluación | <ul style="list-style-type: none"> • Prueba de desarrollo | | |
| Bibliografía (básica y complementaria) | <p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nayef, G. y Redhouane, H. (2015). <i>Principles of Chemical Engineering Processes: Material and Energy Balances</i>. Florida: CRC Press. <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ghasemm, N. y Henda, R. (2015). <i>Principles of Chemical Engineering Processes, Material And Energy Balances</i>. (2° ed.). London: CRC Press Taylor & Francis Group. • Monsalvo, R. (2010). <i>Balance de materia y energía: procesos industriales</i>. Instituto Politécnico Nacional. México: Publisher Patria. | | |
| Recursos educativos digitales | <ul style="list-style-type: none"> • Balance másico y energético en problemáticas ambientales. UNAD. http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358081/ContenidoLinea/unidad_2_balance_de_materia.html. • Material and Energy Balances. Educational Resources for chemical Engineering http://www.learncheme.com/screencasts/mass-energy-balances | | |



| Unidad III Balance de materia en estado estacionario y con reacción química | | Duración en horas | 24 |
|---|--|--|----|
| Resultado de aprendizaje de la unidad | Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de realizar balance de materia en procesos que tengan reacción química para calcular flujos másicos de residuos. | | |
| Conocimientos | Habilidades | Actitudes | |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estequiometría aplicada a procesos ambientales ✓ Balance de materia en procesos de combustión. ✓ Balance de materia en sistemas de tratamiento de residuos. ✓ Balance de materia en procesos industriales con implicancia ambiental. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realiza cálculos estequiométricos aplicados a la ingeniería ambiental. ✓ Calcula flujos másicos y molares en el balance de materia de un sistema de tratamiento de residuo. ✓ Realiza el balance de materia en un proceso ambiental para calcular flujos másicos de contaminantes y residuos. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Asume una actitud proactiva en el desarrollo del trabajo en equipo | |
| Instrumento de evaluación | <ul style="list-style-type: none"> • Ficha de evaluación | | |
| Bibliografía (básica y complementaria) | <p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nayef, G. y Redhouane, H. (2015). <i>Principles of Chemical Engineering Processes: Material and Energy Balances</i>. Florida: CRC Press. <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ghasemm, N., y Henda, R. (2015). <i>Principles of Chemical Engineering Processes, Material And Energy Balances</i>. (2° ed.). London: CRC Press Taylor & Francis Group. • Morris, A. (2011). <i>Handbook on Material and Energy Balance Calculations in Material Processing</i> (3° ed.). Inc. Publication | | |
| Recursos educativos digitales | <ul style="list-style-type: none"> • Estequiometría. Ecuaciones Químicas http://www.eis.uva.es/~qgintro/esteq/tutorial-02.html • Resolución de problemas de balance de materia http://quim.iaj.etsii.upm.es/RESOLU~1.HTM | | |



| Unidad IV | | Duración en horas | 24 |
|--|--|---|----|
| Balance de energía y balance de materia en sistemas no estacionarios | | | |
| Resultado de aprendizaje de la unidad | Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de calcular flujos de energía en procesos ambientales y flujos másicos en sistemas no estacionarios. | | |
| Conocimientos | Habilidades | Actitudes | |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ecuación del balance de energía ✓ Balance de energía mecánica ✓ Balance de energía en sistemas con reacción química ✓ Balance de materia en sistemas no estacionarios | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mide los flujos de calor en sistemas termodinámicos ✓ Calcula la energía mecánica necesaria para el transporte de fluidos ✓ Calcula la entalpía de reacción de procesos ambientales. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Asume una actitud proactiva en el desarrollo del trabajo en equipo. | |
| Instrumento de evaluación | <ul style="list-style-type: none"> • Prueba de desarrollo | | |
| Bibliografía (básica y complementaria) | <p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nayef, G. y Redhouane, H. (2015). <i>Principles of Chemical Engineering Processes: Material and Energy Balances</i>. Florida: CRC Press. <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ghasemm, N., y Henda, R. (2015). <i>Principles of Chemical Engineering Processes, Material And Energy Balances</i>. (2° ed.). London: CRC Press Taylor & Francis Group. • Morris, A. (2011). <i>Handbook on Material and Energy Balance Calculations in Material Processing</i> (3° ed.). Inc. Publication | | |
| Recursos educativos digitales | <ul style="list-style-type: none"> • Material and Energy Balances. Educational Resources for chemical Engineering http://www.learncheme.com/screencasts/mass-energy-balances | | |



V. Metodología

Las sesiones de la asignatura se desarrollarán con uso de la metodología activa y participación de los estudiantes en la resolución de problemas, propiciando el aprendizaje colaborativo dentro y fuera de aula. El docente generará diálogos de interés a través de preguntas científicas referidas al propósito de la clase. El docente utilizará la conferencia magistral que permita comprender el tema de la sesión de aprendizaje. Los estudiantes desarrollarán talleres de cálculo de resolución de problemas aplicados a la ingeniería ambiental. Al finalizar la sesión los estudiantes resolverán un ejercicio de control para verificar el logro del propósito. Los estudiantes construirán y emplearán equipos y dispositivos para prácticas experimentales. Usarán apps móviles que facilite los cálculos necesarios que hagan de forma individual y grupal. Se utilizará la plataforma virtual de la universidad para la interacción docente-estudiante. Los estudiantes realizarán proyectos educativos que propicien la investigación bibliográfica y aplicación práctica de los fundamentos teóricos y afianzar las habilidades blandas.

VI. Evaluación

| Rubros | Comprende | Instrumentos | Peso |
|------------------------------------|---|-----------------------------|-----------|
| Evaluación de entrada | Prerrequisitos o conocimientos de la asignatura | Prueba de desarrollo | Requisito |
| Consolidado 1 | Unidad I | Ficha de evaluación | 20% |
| | Unidad II | Prueba de desarrollo | |
| Evaluación parcial | Unidad I y II | Prueba de desarrollo | 20% |
| Consolidado 2 | Unidad III | Ficha de evaluación | 20% |
| | Unidad IV | Prueba de desarrollo | |
| Evaluación final | Todas las unidades | Prueba de desarrollo | 40% |
| Evaluación sustitutoria (*) | Todas las unidades | Prueba de desarrollo | |

(*) Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores

Fórmula para obtener el promedio:

$$PF = C1 (20\%) + EP (20\%) + C2 (20\%) + EF (40\%)$$