

Nombre de la entidad:	DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS, CAMPUS LEÓN
Nombre del Programa Educativo:	INGENIERÍA FÍSICA INGENIERÍA BIOMÉDICA INGENIERÍA QUÍMICA SUSTENTABLE LICENCIATURA EN FÍSICA

Nombre de la unidad de aprendizaje:	Balance de Materia y Energía	Clave:	NELI05109
-------------------------------------	-------------------------------------	--------	------------------

Fecha de aprobación:	22/05/2011	Elaboró:	José Antonio Reyes Aguilera
Fecha de actualización:	10/11/2017		

Horas de acompañamiento al semestre:	72	Créditos:	5
Horas de trabajo autónomo al semestre:	53	Docente: Horas/semana/semestre	4

Caracterización de la Unidad de Aprendizaje								
Por el tipo del conocimiento	Disciplinaria	X	Formativa		Metodológica		Área del conocimiento:	
Por la dimensión del conocimiento	Área General		Área Básica Común		Área Básica Disciplinar	X	Área de Profundización	Área Complementaria
Por la modalidad de abordar el conocimiento	Curso	X	Taller		Laboratorio		Seminario	
Por el carácter de la materia	Obligatoria		Recursable		Optativa		Selectiva	Acreditable

Prerrequisitos	
Normativos	Ninguno
Recomendables	Química general, Química Inorgánica descriptiva, Estequiometría y Equilibrio Químico y, Termodinámica.

Perfil del Docente:

Contribución de la Unidad de Aprendizaje al perfil de egreso del programa educativo:
1.- Demostrar una comprensión profunda de los conceptos y principios fundamentales de física y química. 2.- Buscar, interpretar y utilizar información bibliográfica, en inglés y español. 4.- Analizar sistemas utilizando balances de materia y energía. 5.- Simular e integrar procesos y operaciones industriales. 9.- Establecer la viabilidad de un proyecto. 18.- Participar en actividades profesionales relacionadas con tecnologías de alto nivel, sea en el laboratorio o en planta

industrial.

23.- Capacidad de reconocer e incorporar las demandas del contexto en la concepción, diseño, implementación, operación y control de sistemas, equipos y procesos químicos.

Contextualización en el plan de estudios:

El curso de balance de materia y energía es la integración natural de los conocimientos adquiridos de química, fisicoquímica, estequiometría y equilibrio químico y termodinámica. El curso consta de seis bloques temáticos que se dividen en cuatro etapas en las cuales, el alumno integra los conceptos aprendidos en las materias anteriormente mencionadas y, aprende a aplicarlos a procesos de separación con y sin transformación química. Para ello toma como marco las leyes de la conservación de la masa y la energía.

La primera etapa del curso comprende el manejo y homologación de unidades y parámetros termodinámicos para que estos puedan ser usados en los balances de materia y energía.

La segunda parte del curso comprende aplicación de reglas estequiométricas de manera sistematizada, en la cual se integra la ley de la conservación de la masa como herramienta principal, para describir los diferentes flujos que entran y salen de un proceso. Se estudian los procesos con y sin reacción química mediante tres diferentes metodologías de análisis para describir dichos procesos.

La tercera parte del curso comprende el análisis de las diferentes formas de energía implicadas durante el proceso de separación y/o transformación química. Se estudian las variaciones energéticas durante el proceso y se determina la energía que se requiere aplicar al sistema para realizar el proceso o, en caso contrario, la energía que es necesario evacuar del sistema y su manera de aprovecharla en procesos paralelos o alternos.

Finalmente, la cuarta etapa consiste en llevar a cabo los balances de materia y energía de manera simultánea particularmente en casos que impliquen bioprocesos destinadas a mejorar la condición del hombre (nuevas tecnologías, ambiente, alimentos).

El contenido de esta materia fundamenta los conceptos a desarrollar en materias como: Ingeniería de reactores homogéneos, Fenómenos de transporte, Ingeniería de calor, Procesos de separación y Diseño de procesos.

Competencia de la Unidad de Aprendizaje:

- 1.- Aplicar los conocimientos de química, estequiometría y equilibrio químico a procesos de separación y transformación química.
- 2.- Aplicar los conocimientos de termodinámica a procesos de transformación de fase para determinar composiciones y estado de equilibrio.
- 3.- Aprender los conceptos de proceso, sistema abierto, sistema cerrado, entorno.
- 4.- Identificar y clasificar los distintos tipos de procesos existentes y la manera de abordar cada uno de ellos para su resolución.
- 5.- Establecer relaciones matemáticas que representen los procesos de separación y/o cambios químicos de la materia, atendiendo a la ley de conservación de la masa, y resolverlos.
- 6.- Aprender y aplicar distintas estrategias para realizar balances de materia en procesos de una sola etapa y en múltiples etapas.
- 7.- Manejar y ejecutar programas computacionales para resolver sistemas lineales y no lineales para procesos complejos.
- 8.- Buscar, analizar y aplicar información técnica y científica mediante gráficas, tablas, cartas, ecuaciones y procesos de estimación para obtener datos confiables y pertinentes relativos a la realización de balances de materia y energía.
- 9.- Comprender y aplicar los conceptos de energía potencial, energía cinética, calor, trabajo, energía interna, entalpía y aplicarlas para establecer relaciones entre ellas y realizar balances de energía.
- 10.- Estudiar y aplicar los conceptos de humedad, saturación.
- 11.- Aprender y aplicar distintas estrategias para realizar balances de materia y energía de manera simultánea.

Contenidos de la Unidad de Aprendizaje:
<p>I.- Sistemas de unidades y procesos químicos.</p> <p>II.- Balance de materia sin reacción química.</p> <p>III.- Balance de materia con reacción química.</p> <p>IV.- Balance de materia en estado transitorio.</p> <p>V.- Balance de energía.</p> <p>VI.- Balance simultáneos de materia y energía.</p>

Actividades de aprendizaje	Recursos y materiales didácticos
<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de proyectos asignados a los alumnos por equipos donde aborden bioprocesos industriales de su interés donde se aplique los conceptos involucrados en los diversos bloques temáticos. Análisis de casos realizados por los alumnos relacionados con procesos de separación-transformación de sustancias comunes y de uso cotidiano. Elaboración de cuaderno de tareas individual que permita al alumno retro-alimentarse y que funja como parte del portafolio de evidencias. 	<p>Cañón, computadora portátil, paquetería con bases de datos de capacidades caloríficas, entalpías, diapositivas en power point.</p> <p>Se sugiere complementar los distintos bloques temáticos resolviendo ejercicios utilizando paquetes computacionales como E-Z Solver, Matlab y códigos en Fortran como apoyo para resolución de sistemas lineales y no lineales.</p>

Productos o evidencias del aprendizaje	Sistema de evaluación:
<ul style="list-style-type: none"> Portafolio de evidencias (tareas, trabajos) Reporte de proyectos desarrollados. Presentaciones de tópicos de balance de materia y energía, así como de avances y resultados obtenidos de los proyectos. Exámenes. 	<p>EVALUACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se realizará un examen diagnóstico al inicio del curso para evaluar el nivel de conocimientos previos del alumno y desarrollar estrategias para abordar y corregir deficiencias a los largo del primer bloque temático. Se asignaran de dos a tres proyectos durante el semestre abordando procesos industriales de importancia en la Ingeniería Química que aborden el grado de avance en los bloques temáticos a lo largo del curso. Se aplicarán tres exámenes parciales en el transcurso del curso. Se implementará un portafolio de evidencias que deberá contener los distintos productos evaluados (Tareas, Exámenes, Proyectos) y en él cual, el alumno haya realizado las correcciones pertinentes a cada producto después que éste fue evaluado. <p>Para determinar la calificación final se sugiere emplear la ponderación siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> Calificación de carpeta de evidencias: 10% Proyectos desarrollados (reporte, presentación oral): 20% Promedio exámenes: 50% Participación en sesiones de clase: 10% Autoevaluación y co-evaluación: 10%

Fuentes de información	
Bibliográficas:	Otras:
<p>BÁSICA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Principios básicos y cálculos en ingeniería química; David M. Himmelblau; Sexta edición; Pearson Prentice Hall; México (2002). 2.- Principios elementales de los procesos químicos; Richard M. Felder, Ronald W. Rousseau; Tercera edición; Limusa Wiley; México (2010). 3.- Principios de los procesos químicos, parte I: Balances de materia y energía; Hougen O. A., Watson K. M., Ragatz R. A.; Editorial Reverte; España (1982). 4.- Balances de material y energía; Reklaitis G. V., Schneider D. R.; Editorial Mc Graw_Hill; México (1989) 5.- Problemas de balance de material y energía en la industria alimentaria; Valiente B. A.; Editorial Limusa; México. <p>COMPLEMENTARIA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Cálculo de balances de materia y energía; Manual de Ingeniero químico; Ernest J. Henley, Edgard M. Rosen; Editorial Reverté; España (2002). 2.- Manual de Ingeniero Químico; Robert H. Perry, Don W. Green, James O. Maloney; Séptima edición; Editorial McGraw-Hill, (2010). 3.- Lange's Handbook of Chemistry and Physics; McGraw-Hill; New York (ediciones periódicas). 4.- The Properties of Gases and liquids; Reid, R. C., Prausnitz J. M. y Poling B. D.; McGraw-Hill; 4ta. Edition; New York (1987). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. www.nist.com 2. Journal of Chemical and Engineering Data 3. AIChE Journal 4. Chemical Engineering Communications