

Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
IBT621/ Balance de Masa y Energía
Período 2016-1

1. Identificación

Número de sesiones: 48

Número total de horas de aprendizaje: 120 h = 48 presenciales + 72 h de trabajo autónomo.

Créditos – malla actual: 3

Profesor: MSc. Mayra Fernanda Chico Terán

Correo electrónico del docente (Udlanet): m.chico@udlanet.ec

Coordinador: Dra. Vivian Morera

Campus: Queri

Pre-requisito: IBT221 / MAT310

Co-requisito: Ninguno

Paralelos: 1y 2

Tipo de asignatura:

Optativa	
Obligatoria	X
Práctica	

Organización curricular:

Unidad 1: Formación Básica	
Unidad 2: Formación Profesional	X
Unidad 3: Titulación	

Campo de formación:

Campo de formación				
Fundamentos teóricos	Praxis profesional	Epistemología y metodología de la investigación	Integración de saberes, contextos y cultura	Comunicación y lenguajes
X				

2. Descripción del curso

Es indispensable una base fuerte en cuanto a unidades y habilidades matemáticas, razón por la cual hay una pequeña introducción de conceptos básicos. Seguido se cubre todo lo que es balance de masa, sin y con reacción, estacionario y no estacionario, y de varias operaciones. Finalmente se cubre balance de energía revisando tablas de vapor y balance de energía en sistemas con y sin reacción. Al final hay un proyecto de una industria de interés donde se debe llevar a cabo un extenso balance de masa y energía.

3. Objetivo del curso

Desarrollar en el estudiante habilidades en el área de la ingeniería para lograr el diseño de procesos biológicos eficientes; a través del análisis y la resolución de problemas balances de masa y energía y la realización de ejercicios.

4. Resultados de aprendizaje deseados al finalizar el curso

Resultados de aprendizaje (RdA)	RdA perfil de egreso de carrera	Nivel de desarrollo (carrera)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Calcula las variables asociadas a un balance de masa y energía. 2. Plantea ecuaciones de utilidad que permiten la resolución de balances de masa y energía. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Investiga, innova, crea productos y procedimientos enfocados en su aplicación, con pensamiento crítico, a través del uso de herramientas multidisciplinarias biotecnológicas. 2. Evalúa y diseña tecnologías biológicas aplicadas a procesos productivos, basados en normativas legales y de calidad, con el objetivo de optimizar los recursos y aumentar la productividad en empresas y laboratorios, con ética profesional. 	Inicial () Medio (x) Final ()

5. Sistema de evaluación

De acuerdo al Modelo Educativo de la UDLA la evaluación busca evidenciar el logro de los resultados de aprendizaje (RdA) enunciados en cada carrera y asignatura, a través de mecanismos de evaluación (MdE). Por lo tanto la evaluación debe ser continua, formativa y sumativa. La UDLA estipula la siguiente distribución porcentual para los reportes de evaluaciones previstas en cada semestre de acuerdo al calendario académico:

Reporte de progreso 1	35%
Sub componentes:	
Tareas	5%
Participación en clase	5%
Taller	5%
Examen progreso 1:	20%

Reporte de progreso 2	35%
Sub componentes:	
Tareas	5%
Participación en clase	5%

Taller	5%
Examen progreso 1:	20%
Evaluación final	30%
Proyecto de fin de curso:	20%
Examen progreso 3:	10%

Al finalizar el curso habrá un examen de recuperación para los estudiantes que, habiendo cumplido con más del 80% de asistencia presencial a clases, deseen reemplazar la nota de un examen anterior (ningún otro tipo de evaluación). Este examen debe integrar todos los conocimientos estudiados durante el periodo académico, por lo que será de alta exigencia y el estudiante necesitará prepararse con rigurosidad. La nota de este examen reemplazará a la del examen que sustituye. Recordar que para rendir el EXAMEN DE RECUPERACIÓN, es requisito que el estudiante haya asistido por lo menos al 80% del total de las sesiones programadas de la materia. No se podrá sustituir la nota de un examen previo en el que el estudiante haya sido sancionado por una falta grave, como copia o deshonestidad académica.

6. Metodología del curso y de mecanismos de evaluación.

Las metodologías y mecanismos de evaluación deben explicarse en los siguientes escenarios de aprendizaje:

6.1. Escenario de aprendizaje presencial.

El estudiante realizará ejercicios individuales y en colaboración con sus compañeros y el profesor. También se impartirán conferencias teóricas con participación de los estudiantes.

6.2. Escenario de aprendizaje virtual.

El estudiante realizará sus tareas utilizando las lecturas disponibles y las actividades creadas en el aula virtual y podrá recibir asistencia virtual de parte del profesor.

6.3. Escenario de aprendizaje autónomo.

El estudiante realizará trabajo autónomo usando las lecturas disponibles en el aula virtual, las notas de clase, las referencias bibliográficas proporcionadas y podrá recibir asistencia de parte del profesor solicitando tutorías.

7. Temas y subtemas del curso

RdA	Temas	Subtemas
1. Calcula las variables asociadas a un balance de masa y energía.	1. Introducción.	1.1 Análisis dimensional
		1.2 Conceptos generales
		1.3 Composición química y expresiones de la concent (Felder & Rousseau, 2004) ración
2.a Plantea ecuaciones de utilidad que permiten la	2. Balance de masa en diferentes tipos de	2.1 Base de cálculo. Sistema y límites del

resolución de balances de masa.	procesos	sistema. Procesos y tipos de procesos. Diagramas de flujo. Grados de Libertad
		2.2 Ley de conservación de la materia.
		2.3 Balance de masa, tipos de balance.
		2.4 Metodologías para realizar balances de masa.
		2.5 Balances de masa en sistemas estacionarios sin reacción química.
		2.6 Balances de masa en sistemas estacionarios con reacción química.
2.b Plantea ecuaciones de utilidad que permiten la resolución de balances de energía.	3. Balance de energía en diferentes tipos de procesos	3.1 Tipos de energía.
		3.2 Ecuación general del balance de energía.
		3.3 Tablas de vapor
		3.4 Balance de energía en sistemas sin reacción química.
		3.5 Balance de energía en sistemas con reacción química.
2. Plantea ecuaciones de utilidad que permiten la resolución de balances de masa y energía.	4. Balance de masa y energía combinados en diferentes tipos de procesos	4.1 Balances de masa y energía en sistemas no estacionarios.
		4.2 Balance de masa y energía combinados en diferentes tipos de procesos

8. Planificación secuencial del curso

# Rd A	Tema	Sub tema	Actividad/ metodología/clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Product o/ fecha de entrega
Semana 1-2 14/09/15 - 25/09/15					
1	1.Introducción	1.1 Análisis dimensional 1.2 Conceptos generales 1.3 Composición Química y	Presentación sobre análisis dimensional. Resolución de ejercicios análisis dimensional Presentación sobre	Resolución de ejercicios de análisis dimensional de FELDER, R. (2004). Principios Elementales de los procesos químicos, ejercicios del 2.1 al 2.15. Resolución de ejercicios planteados en clases	Revisión de deberes Revisión de deberes hoja de ejercicios

		expresiones de la concentración	composición química y expresiones de la concentración. Resolución de ejercicios análisis dimensional	Resolución de ejercicios de FELDER, R. (2004). Principios Elementales de los procesos químicos, ejercicios del 3.3 al 3.10.	
Semana 3-9 (28/09/15 - 30/10/15)					
2	2. Balance de masa en diferentes tipos de procesos	2.1 Base de cálculo. Sistema y límites del sistema. Procesos y tipos de procesos. Diagramas de flujo. Grados de Libertad 2.2 Ley de conservación de la materia. 2.3 Balance de masa, tipos de balance.	Lectura sobre Base de cálculo. Sistema y límites del sistema. Procesos y tipos de procesos. Diagramas de flujo y grados de libertad. Presentación sobre la ley de la conservación de la materia. Presentación sobre balance de masa y tipos de balance. Discusión en grupos sobre la metodología para realizar un Balance de masa.	Trabajo en grupos sobre: base de cálculo. Sistema y límites del sistema. Procesos y tipos de procesos. Diagramas de flujo de FELDER, R. (2004). Lectura sobre procedimientos para realizar balances de materia de Dorán, P. (1998). Principios de ingeniería de los bioprocesos. Págs. 56-58. Aplicar la metodología para realizar un balance de masa en ejercicios propuestos en clase. Resolver ejercicios propuestos en clase y los ejercicios múltiples de cinco de FELDER, R. (2004). Principios Elementales de los procesos químicos, capítulo 4 para sistemas no reactivos. Resolver ejercicios propuestos en clase y los ejercicios múltiples de cinco de FELDER, R. (2004). Principios Elementales de los procesos químicos, capítulo 4 para sistemas reactivos.	Tarea de resolución de ejercicios Revisión de deberes Prueba Progreso 1 Hasta: 16/10/15 Resolución de ejercicios de balance de masa Revisión de deberes

		<p>2.4 Metodologías para realizar balances de masa.</p> <p>2.5 Balances de masa en sistemas estacionarios sin reacción química.</p> <p>2.6 Balances de masa en sistemas estacionarios con reacción química.</p>	<p>Resolución de ejercicios de balance de masa en sistemas estacionarios sin reacción química.</p> <p>Presentación y resolución de ejercicios de balance de masa en sistemas estacionarios con reacción química.</p> <p>Presentación y resolución de ejercicios de balance de masa</p> <p>Salida de campo a empresa 1.</p>	<p>Resolver ejercicios propuestos en clase.</p>	<p>Reporte de salida de campo 1, fecha: Por definir</p>
Semana 10-14 (02/11/15 - 04/12/15)					
2 3	3. Balance de energía en diferentes tipos de procesos	<p>3.1 Tipos de energía.</p> <p>3.2 Ecuación general del balance de energía.</p> <p>3.3 Tablas de vapor</p> <p>3.4 Balance de energía en sistemas sin reacción química.</p> <p>3.5 Balance de energía en sistemas con reacción química.</p>	<p>Discusión y presentación sobre tipos de energía.</p> <p>Discusión sobre la ecuación general del balance de energía.</p> <p>Presentación sobre tablas de vapor, uso y manejo.</p> <p>Resolución de ejercicios de energía en sistemas sin reacción química.</p> <p>Resolución de ejercicios de energía en sistemas con reacción química.</p>	<p>Lectura complementaria de Dorán., P. (1998). Principios de ingeniería de los bioprocesos. págs. 89-97</p> <p>Lectura sobre metodología para resolver ejercicios de balance de energía de .</p> <p>Resolución de ejercicios de FELDER, R. (2004). Principios Elementales de los procesos químicos, ejercicios 7-28 al 7-38.</p> <p>Resolución de ejercicios planteados en clases.</p>	<p>Prueba Progreso 2 Hasta: 04-12-15</p> <p>Revisión de deberes</p>

Semana 15-16 (07/12/15 – 15/01/16)					
2 3	4. Balance de masa y energía	4.1 Balances de masa y energía en sistemas no estacionarios. Balance de masa y energía combinados en diferentes tipos de procesos	Resolución de ejercicios de balance de masa y energía en sistemas no estacionarios. Resolución de ejercicios de balance de masa y energía combinados.	Trabajo final: Realizar los balances de masa y energía en una planta industrial.	Proyecto final de balance de masa y energía Examen Final Hasta 29-01-16

9. Normas y procedimientos para el aula

Se tomará lista en los primeros 5 minutos de clase, en caso de que el alumno llegue atrasado puede incorporarse a la clase siempre y cuando lo haga de forma respetuosa y desapercibida sin embargo contará como falta. Los alumnos que tomen la materia deben tener conocimientos sobre física, resolución de ecuaciones, derivadas e integrales. El alumno es responsable por garantizar su aprendizaje, y del no ser así el docente estará siempre dispuesto a reforzar cualquier parte de la materia en horas fuera de clase bajo un sistema de asignación de tutorías debidamente calendarizado.

Las rúbricas correspondientes a los productos de entrega de parte de los estudiantes serán facilitadas a lo largo del curso conjuntamente con la solicitud del producto.

Se han considerado la realización de giras de observación a lo largo del curso, las mismas que serán gestionadas por los estudiantes con el apoyo del docente. Los estudiantes que directamente logren gestionar la visita con la empresa recibirán un reconocimiento en sus evaluaciones.

El examen no rendido se considera de elevada complejidad y está pensado para que solo los alumnos excepcionales obtengan una nota mayor a 6. Razón por la cual se recomienda al alumno no hacer uso de dicho recurso, ya que una vez que el alumno haya decidido rendir el de recuperación, la nota (cualquiera que sea) remplazará la nota del examen a elección; siempre y cuando complete el 80% de las asistencias.

10. Referencias bibliográficas

10.1. Principales.

Felder, R., & Rousseau, R. (2004). *Principios elementales de los procesos químicos* (3ra ed.). México D.F: Limusa Wiley.

10.2. Referencias complementarias.

- Doran, P. (1998). *Principios de Ingeniería de los Bioprocesos*. Zaragoza: ACRIBIA S.A.
- Himmelblau, D. (1997). *Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química*. México D.F: Prentice-Hall. Hispanoamericana S.A.
- Murphy, R. (2007). *Introduction to chemical processes: Principles, Analysis, Synthesis*. United States: McGraw-Hill.

*Otros suministrados durante el curso.

11. Perfil del docente

Nombre del docente: Fernanda Chico

Maestría en Biotecnología. Esp. Bioprocesos Ambientales. Wageningen University Holanda. Experiencia en temas de Bioseguridad, proyectos ambientales, energías renovables. Líneas de Investigación: Extracción de proteína, valorización de biomasas, microalgas, proyectos.

E mail: m.chico@udla.edu.ec

Horario de Tutorías: Martes de 10h15 a 12h20 (previa comunicación vía mail).