UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE: CIENCIAS E INGENIERÍA EN ALIMENTOS Y BIOTECNOLOGÍA

CARRERA DE: Biotecnología

MODALIDAD PRESENCIAL

SÍLABO

BALANCE DE MATERIA Y ENERGIA

NIVEL

SEGUNDO

AMBATO - ECUADOR
2026

I. INFORMACIÓN GENERAL

<table>
<tr><td colspan="3">Nombre de la asignatura
BALANCE DE MATERIA Y ENERGIA
Carrera
Biotecnología</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Código UTA-FCIAB-BT-MP-UB-02-04</td><td colspan="2">PRERREQUISITOS</td></tr>
<tr><td>Asignatura</td><td>Código</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Modalidad
PRESENCIAL</td><td>FISICOQUIMICA</td><td>UTA-FCIAB-BT-MP-UB-01-04</td></tr>
<tr><td colspan="3">Unidad organizacional curricular
BÁSICA</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Créditos/Horas
3
Nivel
SEGUNDO</td><td colspan="2">CORREQUISITOS</td></tr>
<tr><td>Asignatura</td><td>Código</td></tr>
<tr><td>ECUACIONES DIFERENCIALES</td><td>UTA-FCIAB-BT-MP-UB-02-01</td></tr>
<tr><td colspan="3">CARGA HORARIA</td></tr>
<tr><td>Componente de aprendizaje en contacto con el docente por semana
3</td><td>Componente de aprendizaje en contacto con el docente por ciclo académico
48</td><td>Componente de aprendizaje práctico experimental, componente de aprendizaje autónomo
96</td></tr>
<tr><td>Horas de tutoría académica semanales
1</td><td>Horas de tutoría presenciales por ciclo académico
16</td><td>Horas de tutorías virtuales por ciclo académico
0</td></tr>
</table>

TOTAL DE HORAS DE APRENDIZAJE EN EL CICLO DE ESTUDIOS

Número de horas del componente de aprendizaje en contacto con el docente semanal	3
Número de horas del componente de aprendizaje en contacto con el docente semestral	48
Número de horas del componente de aprendizaje práctico experimental y componente de aprendizaje autónomo	96
TOTAL DE HORAS AL SEMESTRE (Número de horas del componente de aprendizaje en contacto con el docente semestral + Número de horas del componente de aprendizaje práctico experimental y componente de aprendizaje autónomo.)	144

III DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Propósito Con el módulo de Balance de Materia y Energía se pretende que los estudiantes adquieran capacidades integradas para identificar propiedades, variables y fronteras en sistemas industriales, con el fin de representar y describir un problema físico esquemáticamente, y utilizar la conservación de materia (en particular) o energía (en general) para resolver el problema. Se estudiará el balance de materia o energía en sistemas con y sin la presencia de reacciones químicas, en estados estacionarios y transitorios.

Descripción de la asignatura El módulo de Balance de Materia y Energía está estructurado en 4 unidades curriculares: 1. Definir los procesos y las variables de los procesos. Descripción breve de la unidad: en esta primera unidad se establecerán los conceptos de los distintos tipos de procesos y de sus correspondientes variables y flujos, necesarios para el desarrollo de la asignatura. 2. Comprender la ley de balance de materia con y sin reacción, en estados estacionario y transitorio. Descripción breve de la unidad: basándose en la hipótesis de la conservación de la masa bajo ciertas circunstancias, en esta unidad se dará a conocer el balance de la materia en procesos industriales en sistemas tanto reaccionantes como no reaccionantes, tanto en estado estacionario como en estado transitorio. 3. Comprender la ley de balance de energía en procesos industriales sin reacción. Descripción breve de la unidad: basándose en la hipótesis de la conservación de la energía bajo ciertas circunstancias, en esta unidad se dará a conocer el balance de la energía en procesos industriales en sistemas no reaccionantes, con y sin cambio de estado de agregación, tanto en estado estacionario como en estado transitorio. 4. Bosquejar aplicaciones del balance combinado de masa y de otros tipos de energía. Descripción breve de la unidad: basándose en la hipótesis de la conservación de la energía bajo ciertas circunstancias y en la suposición de que la masa no puede convertirse en otro tipo de energía, en esta unidad se boquejará el balance combinado de la masa y de la energía en procesos industriales en sistemas no reaccionantes, con y sin cambio de estado de agregación, tanto en estado estacionario como en estado transitorio. En todas las unidades descritas se planifica utlizar el método expositivo y el aprendizaje basado en problemas. Los temas se desarrollarán a través de conferencias integradoras, clases y talleres donde el estudiante resolverá problemas vinculados a la industria biotecnológica. En este módulo, el/la estudiante comprenderá el principio de la ley de conservación de masa y resolverá sistemas reaccionantes y no reaccionantes en función al principio de la ley de conservación de masa y energía. Resultado del aprendizaje de la asignatura: el/la estudiante omprende el principio de la ley de conservación de masa y resuelve sistemas reaccionantes y no reaccionantes en función al principio de la ley de conservación de masa y energía.

Objetivo general de la asignatura Comprender el principio de la ley de conservación de masa y resolver sistemas reaccionantes y no reaccionantes en función al principio de la ley de conservación de masa y energía.

Objetivos específicos de la asignatura

1.-Definir los procesos y las variables de los procesos.

2.-Comprender la ley de balance de materia con y sin reacción, en estados estacionario y transitorio.

3.-Comprender la ley de balance de energía en procesos industriales sin reacción.

4.-Bosquejar aplicaciones del balance combinado de masa y de otros tipos de energía.

NOTA: Las horas de tutoría académica no se suman, por lo tanto no se incluyen dentro de las horas totales del semestre

IV PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA

U.1	Definir los procesos y las variables de los procesos.			
Unidades temáticas	**Horas Clase / Componente de aprendizaje en contacto con el docente**	**Componente de aprendizaje práctico experimental.**	**Componente de aprendizaje autónomo incluidas las actividades de investigación y vinculación con la sociedad**	**Instrumentos de evaluación**
1.1.- Sistemas reaccionantes y no reaccionantes.	3	2	4	Pruebas de Diagnostico Otros: Examen escrito, resolución de ejercicios (rúbrica - corrección), investigación documental (rúbrica - presentaciones)
1.2.- Variables, tipos de variables y sus unidades.	3	2	4	Otros: Examen escrito, resolución de ejercicios (rúbrica - corrección), investigación documental (rúbrica - presentaciones)
1.3.- Procesos y tipos de procesos.	3	2	4	Otros: Examen escrito, resolución de ejercicios (rúbrica - corrección), investigación documental (rúbrica - presentaciones)
1.4.- Flujos de procesos y diagramas de flujo.	3	2	4	Otros: Examen escrito, resolución de ejercicios (rúbrica - corrección), investigación documental (rúbrica - presentaciones)
SUBTOTAL HORAS	12	8	16	**TOTAL HORAS:** 36

Resultados de aprendizaje: [El/la estudiante] define los procesos y las variables de los procesos.
Metodología de enseñanza : Aprendizaje Basado en Problemas, Método expositivo
Estrategias educativas : Conferencias , Resolución de problemas
Recursos didácticos : Otros, Marcadores, Proyector, Internet, Inteligencia Artificial, Tecnología del Aprendizaje y el Conocimiento: Plataforma Moodle y computadora, tableta o celular.
Habilidades Blandas : Trabajo en equipo

IV PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA

U.2	Comprender la ley de balance de materia con y sin reacción, en estados estacionario y transitorio.			
Unidades temáticas	**Horas Clase / Componente de aprendizaje en contacto con el docente**	**Componente de aprendizaje práctico experimental.**	**Componente de aprendizaje autónomo incluidas las actividades de investigación y vinculación con la sociedad**	**Instrumentos de evaluación**
2.1.- Ley de conservación de la masa como una forma específica de energía, en estado estacionario y en estado transitorio.	3	2	4	Otros: Examen escrito, resolución de ejercicios (rúbrica - corrección), investigación documental (rúbrica - presentaciones)
2.2.- Balance de materia en procesos industriales sin reacción.	3	2	4	Otros: Examen escrito, resolución de ejercicios (rúbrica - corrección), investigación documental (rúbrica - presentaciones)
2.3.- Balance de materia en procesos industriales con reacción.	3	2	4	Otros: Examen escrito, resolución de ejercicios (rúbrica - corrección), investigación documental (rúbrica - presentaciones)
2.4.- Balance de masa en estado transitorio.	3	2	4	Otros: Examen escrito, resolución de ejercicios (rúbrica - corrección), investigación documental (rúbrica - presentaciones)
SUBTOTAL HORAS	12	8	16	**TOTAL HORAS:** 36

Resultados de aprendizaje: [El/la estudiante] comprende la ley de balance de materia con y sin reacción, en estados estacionario y transitorio.
Metodología de enseñanza : Aprendizaje Basado en Problemas, Método expositivo
Estrategias educativas : Conferencias , Resolución de problemas
Recursos didácticos : Otros, Marcadores, Proyector, Internet, Inteligencia Artificial, Tecnología del Aprendizaje y el Conocimiento: Plataforma Moodle y computadora, tableta o celular.
Habilidades Blandas : Trabajo en equipo

IV PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA

U.3	Comprender la ley de balance de energía en procesos industriales sin reacción.			
Unidades temáticas	**Horas Clase / Componente de aprendizaje en contacto con el docente**	**Componente de aprendizaje práctico experimental.**	**Componente de aprendizaje autónomo incluidas las actividades de investigación y vinculación con la sociedad**	**Instrumentos de evaluación**
3.1.- Ley de conservación de la energía en procesos industriales sin reacción.	3	2	4	Otros: Examen escrito, resolución de ejercicios (rúbrica - corrección), investigación documental (rúbrica - presentaciones)
3.2.- Balance de energía en procesos industriales sin reacción y sin cambio de estado de agregación.	3	2	4	Otros: Examen escrito, resolución de ejercicios (rúbrica - corrección), investigación documental (rúbrica - presentaciones)
3.3.- Balance de energía en procesos industriales sin reacción y con cambio de estado de agregación.	3	2	4	Otros: Examen escrito, resolución de ejercicios (rúbrica - corrección), investigación documental (rúbrica - presentaciones)
3.4.- Balance de energía en procesos industriales sin reacción en flujos estacionarios y transitorios.	3	2	4	Otros: Examen escrito, resolución de ejercicios (rúbrica - corrección), investigación documental (rúbrica - presentaciones)
SUBTOTAL HORAS	12	8	16	**TOTAL HORAS:** 36

Resultados de aprendizaje: [El/la estudiante] comprende la ley de balance de energía en procesos industriales sin reacción.
Metodología de enseñanza : Aprendizaje Basado en Problemas, Método expositivo
Estrategias educativas : Conferencias , Resolución de problemas
Recursos didácticos : Otros, Marcadores, Proyector, Internet, Inteligencia Artificial, Tecnología del Aprendizaje y el Conocimiento: Plataforma Moodle y computadora, tableta o celular.
Habilidades Blandas : Trabajo en equipo

IV PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA

U.4	Bosquejar aplicaciones del balance combinado de masa y de otros tipos de energía.			
Unidades temáticas	**Horas Clase / Componente de aprendizaje en contacto con el docente**	**Componente de aprendizaje práctico experimental.**	**Componente de aprendizaje autónomo incluidas las actividades de investigación y vinculación con la sociedad**	**Instrumentos de evaluación**
4.1.- Ley combinada de balance de masa y de otros tipos de energía en procesos industriales.	3	2	4	Otros: Examen escrito, resolución de ejercicios (rúbrica - corrección), investigación documental (rúbrica - presentaciones)
4.2.- Balance combinado de masa y de otros tipos de energía en procesos industriales sin cambio de estado de agregación.	3	2	4	Otros: Examen escrito, resolución de ejercicios (rúbrica - corrección), investigación documental (rúbrica - presentaciones)
4.3.- Balance combinado de masa y de otros tipos de energía en procesos industriales con cambio de estado de agregación.	3	2	4	Otros: Examen escrito, resolución de ejercicios (rúbrica - corrección), investigación documental (rúbrica - presentaciones)
4.4.- Balance combinado de masa y de otros tipos de energía en procesos industriales en flujos estacionarios y transitorios.	3	2	4	Otros: Examen escrito, resolución de ejercicios (rúbrica - corrección), investigación documental (rúbrica - presentaciones)
SUBTOTAL HORAS	12	8	16	**TOTAL HORAS:** 36

Resultados de aprendizaje: [El/la estudiante] bosqueja aplicaciones del balance combinado de masa y de otros tipos de energía.
Metodología de enseñanza : Aprendizaje Basado en Problemas, Método expositivo
Estrategias educativas : Conferencias , Resolución de problemas
Recursos didácticos : Otros, Marcadores, Proyector, Internet, Inteligencia Artificial, Tecnología del Aprendizaje y el Conocimiento: Plataforma Moodle y computadora, tableta o celular.
Habilidades Blandas : Trabajo en equipo

V ESCENARIOS DE APRENDIZAJE (REAL, VIRTUAL, ÁULICO)

En el aula: se desarrollarÃ¡n clases presenciales participativas donde se explicarÃ¡n los conceptos bÃ¡sicos de la asignatura. Real: se mostrarÃ¡n ejemplos reales y casos aplicados a la biotecnologÃa. Virtual: se complementarÃ¡n los anteriores escenarios con los recursos telemÃ¡ticos del aula virtual.

Aprobado

VI CRITERIOS NORMATIVOS PARA LA EVALUACIÓN

Objetivos específicos	Evaluación diagnóstica (Conocimientos previos)	Evaluación formativa (Grado de logro de destrezas)	Evaluación sumativa (valorar los objetivos generales alcanzados y el logro de destrezas)
1.- Definir los procesos y las variables de los procesos.	Preguntas de sondeo sobre la Unidad	RÚBRICA	1 examen escrito con rúbrica y 1 examen por reactivos.
2.- Comprender la ley de balance de materia con y sin reacción, en estados estacionario y transitorio.	Preguntas de sondeo sobre la Unidad	RÚBRICA	1 examen escrito con rúbrica y 1 examen por reactivos.
3.- Comprender la ley de balance de energía en procesos industriales sin reacción.	Preguntas de sondeo sobre la Unidad	RÚBRICA	1 examen escrito con rúbrica y 1 examen por reactivos.
4.- Bosquejar aplicaciones del balance combinado de masa y de otros tipos de energía.	Preguntas de sondeo sobre la Unidad	RÚBRICA	1 examen escrito con rúbrica y 1 examen por reactivos.

VII BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais o Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Fito Suñer P. J. Castelló Gómez Tarrazó Morell J	2023	Balances de Materia y Energía en Bioprocesos	2da Edición	Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia	España Valencia	1	134	Virtual
Código/Ubicación base de datos:								
Comentario:	Contemporáneo. Contenidos mínimos: 1. Procesos y variables de proceso 2. Balance de materia en procesos industriales con y sin reacción 3. Balance de masa en estado transitorio. 4. Balance de energía en procesos industriales sin reacción 5. Balance combin							
URL:	https://0x102pgn4-y-https-elibro-net.itmsp.museknowledge.com/es/lc/uta/titulos/238439							

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais o Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Henley, Ernest J.	2018	Cálculo de balances de materia y energía	1a edición	Reverté,	Barcelona España	1	596 páginas,	Físico
Código/Ubicación base de datos:	BCIA01757							
Comentario:	Contemporáneo. Contenidos mínimos: 1. Procesos y variables de proceso 2. Balance de materia en procesos industriales con y sin reacción 3. Balance de masa en estado transitorio.							
URL:								

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais o Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Felder, Richard M.	1999	Principios elementales de los procesos químicos	2a edición	Adisson Wesley Iberoamericana ,	México, Distrito Federal México	3	729 páginas,	Físico
Código/Ubicación base de datos:	BCIA00253							
Comentario:	Clásico. Contenidos mínimos: 1. Procesos y variables de proceso 2. Balance de materia en procesos industriales con y sin reacción 3. Balance de masa en estado transitorio. 4. Balance de energía en procesos industriales sin reacción 5. Balance combinado de							
URL:								

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais/Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Boyacá Mendivelso, Luís Alejandro	2019	Balance de materia orientado a procesos	1	Editorial Universidad Nacional de Colombia	Colombia Bogotá	1	289	Virtual
Código/Ubicación base de datos:								
Comentario:	Contemporáneo. Contenidos mínimos: 1. Procesos y variables de proceso 2. Balance de materia en procesos industriales con y sin reacción.							
URL:	https://0x102pgvb-y-https-elibro-net.itmsp.museknowledge.com/es/lc/uta/titulos/189655							

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais/Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Gutiérrez Torres, Claudia del Carmen Jiménez Bernal, José Alfredo Claudia del Carmen	2014	Termodinámica	1	Grupo Editorial Patria	Mexico Mexico DF	1	217	Virtual
Código/Ubicación base de datos:								
Comentario:	Clásico. Sobre termodinámica, pero tiene una sección de Balance de Materia y Energía. Contenidos mínimos: 1. Procesos y variables de proceso 2. Balance de materia en procesos industriales con y sin reacción 3. Balance de masa en estado transitorio. 4. Bal							
URL:	https://0x102pgvb-y-https-elibro-net.itmsp.museknowledge.com/es/lc/uta/titulos/39466							

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais/Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
María Guadalupe Miranda Raúl Monsalvo	2014	Balance de materia y energía: procesos industriales	1	Grupo Editorial Patria	México México DF	1	417	Virtual
Código/Ubicación base de datos:								
Comentario:	Clásico. Contenidos mínimos: 1. Procesos y variables de proceso 2. Balance de materia en procesos industriales con y sin reacción 3. Balance de masa en estado transitorio. 4. Balance de energía en procesos industriales sin reacción 5. Balance combinado de							
URL:	https://0x102pgn4-y-https-elibro-net.itmsp.museknowledge.com/es/lc/uta/titulos/39426							

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais/Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Smith, J. M.	1959	Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics	2a edición	McGraw Hill,	New York Estados Unidos de América	1	490 páginas,	Físico

Código/Ubicación base de datos:	BCIA00612
Comentario:	Clásico. Contenidos mínimos: 1. Procesos y variables de proceso 2. Balance de materia en procesos industriales con y sin reacción 3. Balance de masa en estado transitorio. 4. Balance de energía en procesos industriales sin reacción 5. Balance combinado de
URL:	

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais/Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Doran, Pauline M.	2013	Bioprocess Engineering Principles	2a edición	Academic Press,	Melbourne Australia	1	919 páginas,	Físico
Código/Ubicación base de datos:	BCIA01073							
Comentario:	Clásico. Contenidos mínimos: 1. Procesos y variables de proceso 2. Balance de materia en procesos industriales con y sin reacción 3. Balance de masa en estado transitorio. 4. Balance de energía en procesos industriales sin reacción 5. Balance combinado de							
URL:								

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais/Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Perry, Robert H.	1963	Chemical Engineers' Handbook	4a edición	McGraw Hill Book Company,	New York Estados Unidos de América	1	Paginación Irregular,	Físico
Código/Ubicación base de datos:	BCIA00117							
Comentario:	Clásico. Libro de consulta de datos para resolver problemas sobre Balance de Materia y Energía.							
URL:								

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais/Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Cengel, Yunus A.	2019	Termodinámica	9a edición	McGraw Hill Interamericana,	México, Distrito Federal México	1	979 páginas,	Físico
Código/Ubicación base de datos:	BCIA01887							
Comentario:	Contemporáneo. Sobre termodinámica, pero tiene una sección de Balance de Materia y Energía. Contenidos mínimos: 1. Procesos y variables de proceso 2. Balance de materia en procesos industriales con y sin reacción 3. Balance de masa en estado transitorio.							
URL:								

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais/Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Izquierdo, José Felipe	2015	Introducción a la ingeniería química;	2a edición	Reverté,	Barcelona España	1	333 páginas,	Físico
Código/Ubicación base de datos:	BCIA01090							
Comentario:	Clásico. Contenidos mínimos: 1. Procesos y variables de proceso 2. Balance de materia en procesos industriales con y sin reacción 3. Balance de masa en estado transitorio. 4. Balance de energía en procesos industriales sin reacción 5. Balance combinado de							
URL:								

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais/Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Himmelblau, David M.	2014	Basic principle and calculations in chemical engineering	8a edición	Pearson Education,	New Jersey Estados Undos de América	2	706 páginas,	Físico
Código/Ubicación base de datos:	BCIA01766							
Comentario:	Clásico. Contenidos mínimos: 1. Procesos y variables de proceso 2. Balance de materia en procesos industriales con y sin reacción 3. Balance de masa en estado transitorio. 4. Balance de energía en procesos industriales sin reacción 5. Balance combinado de							
URL:								