UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE: CIENCIAS E INGENIERÍA EN ALIMENTOS Y BIOTECNOLOGÍA

CARRERA DE: Biotecnología

MODALIDAD PRESENCIAL

SÍLABO

TERMODINAMICA

NIVEL

TERCERO

AMBATO - ECUADOR
2026

I. INFORMACIÓN GENERAL

<table>
<tr><td colspan="3">Nombre de la asignatura
TERMODINAMICA
Carrera
Biotecnología</td></tr>
<tr><td>Código UTA-FCIAB-BT-MP-UB-03-04</td><td colspan="2">PRERREQUISITOS</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Modalidad
PRESENCIAL</td><td>Asignatura</td><td>Código</td></tr>
<tr><td>BALANCE DE MATERIA Y ENERGIA</td><td>UTA-FCIAB-BT-MP-UB-02-04</td></tr>
<tr><td colspan="3">Unidad organizacional curricular
BÁSICA</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Créditos/Horas
3
Nivel
TERCERO</td><td colspan="2">CORREQUISITOS</td></tr>
<tr><td>Asignatura</td><td>Código</td></tr>
<tr><td>ANALISIS INSTRUMENTAL</td><td>UTA-FCIAB-BT-MP-UB-03-05</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 El propósito de la asignatura termodinámica es explicar a los estudiantes los principios básicos de la interacción energética entre sistemas compuestos por un número muy elevado de partículas y analizar sus posibles aplicaciones dentro del área de la biotecnología. Para ello, se explicarán la primera y la segunda leyes termodinámicas, se analizarán los potenciales termodinámicos, el comportamiento energético de sistemas abiertos y cerrados, las propiedades de substancias puras, el concepto de entropía y la termodinámica de soluciones y reacciones. Se mostrará su utilidad para la resolución de problemas biotecnológicos.

Descripción de la asignatura El curso de termodinámica está estructurado en cuatro unidades: 1.- Clasificar las propiedades de las substancias puras . Descripción breve de la unidad: en esta unidad se definirán y clasificarán las propiedades de las substancias puras, lo que incluye tanto los conceptos de sistema termodinámico, sus variables, procesos y ecuaciones de estado, como los conceptos derivados de sus variaciones: calores latentes, calores sensibles y coeficientes térmicos. 2.- Comprender la primera ley de la termodinámica y a través de ella los análisis energéticos en sistemas abiertos y cerrados. Descripción breve de la unidad: en esta unidad se proporcionarán las bases para comprender cómo analizar sistemas abiertos y cómo aplicar análisis energéticos a sistemas tanto abiertos como cerrados basados en la primera ley de la termodinámica, así como su potencial aplicación en máquinas térmicas, refrigeradoras y bombas de calor. 3.- Comprender la segunda ley de la termodinámica y la entropía. Descripción breve de la unidad: en esta unidad se proporcionarán las bases para comprender la segunda ley de la termodinámica a partir de sus diferentes enunciados (Carnot, Kelvin, Planck, Clausius y Carathéodory, al menos), así como la obtención de la entropía (relativa y absoluta), la temperatura absoluta y la eficiencia de las máquinas térmicas a partir de tales enunciados y de las otras leyes termodinámicas. 4.- Utilizar los potenciales termodinámicos en la termodinámica de soluciones y de las reacciones. Descripción breve de la unidad: en esta unidad se enseñará a obtener los potenciales termodinámicos (energía interna, entalpía, Helmholtz, Gibbs y macrocanónico, al menos) a partir de las transformaciones de Legendre y sobre su utilidad tanto general como aplicada a la termodinámica de soluciones (ecuaciones de Clausius-Clapeyron y Gibbs-Duhem) y de reacciones químicas (ecuación de Van't Hoff). En todas las unidades descritas se planifica utlizar el método expositivo y el aprendizaje basado en problemas. Los temas se desarrollan a través de conferencias integradoras y prácticas de aplicación donde los estudiantes resolverán problemas y APEs, tanto teóricos como prácticos, que les permitan evidenciar la veracidad de lo descrito, al igual que determinar sus potenciales aplicaciones en el campo de la biotecnología. Resultado del aprendizaje de la asignatura: el/la estudiante demuestra conocimientos de sistemas. propiedades de fluidos, sólidos y leyes de la termodinámica, de manera ágil y precisa, para la resolución de problemas.

Objetivo general de la asignatura Demostrar conocimientos de sistemas, propiedades de fluidos, sólidos y leyes de la termodinámica, de manera ágil y precisa, para la resolución de problemas.

Objetivos específicos de la asignatura

1.-Clasificar las propiedades de las substancias puras.

2.-Comprender la primera ley de la termodinámica y los análisis energéticos en sistemas abiertos y cerrados.

3.-Comprender la segunda ley de la termodinámica y la entropía.

4.-Utilizar los potenciales termodinámicos en la termodinámica de soluciones y de las reacciones.

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	Clasificar las propiedades de las substancias puras.			
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 termodinámicos y variables termodinámicas de las substancias puras.	3	2	4	Pruebas de Diagnostico Otros: Exámenes escritos, talleres (rúbrica - producción colaborativa) e investigación documental (rúbrica - presentaciones)
1.2.- Procesos y diagramas termodinámicos de las substancias puras.	3	2	4	Otros: Exámenes escritos, práctica de laboratorio (rúbrica - informe) e investigación documental (rúbrica - presentaciones)
1.3.- Propiedades de las substancias puras.	3	2	4	Otros: Exámenes escritos, resolución de ejercicios (rúbrica - corrección) e investigación documental (rúbrica - presentaciones)
1.4.- Ecuaciones de estado y coeficientes térmicos de las substancias puras.	3	2	4	Otros: Exámenes escritos, resolución de ejercicios (rúbrica - corrección) e investigación documental (rúbrica - presentaciones)
SUBTOTAL HORAS	12	8	16	**TOTAL HORAS:** 36

Resultados de aprendizaje: [El/la estudiante] clasifica las propiedades de las substancias puras.
Metodología de enseñanza : Aprendizaje Basado en Problemas, Método expositivo
Estrategias educativas : Conferencias , Actividades académicas desarrolladas en escenarios experimentales o en laboratorios, Resolución de problemas, Talleres
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 primera ley de la termodinámica y los análisis energéticos en sistemas abiertos y cerrados.			
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.- Energía interna, trabajo y calor en sistemas abiertos y cerrados.	3	2	4	Otros: Exámenes escritos, talleres (rúbrica - producción colaborativa) e investigación documental (rúbrica - presentaciones)
2.2.- Postulados termodinámicos sobre análisis energéticos en sistemas abiertos y cerrados.	3	2	4	Otros: Exámenes escritos, talleres (rúbrica - producción colaborativa) e investigación documental (rúbrica - presentaciones)
2.3.- Primera ley de la termodinámica.	3	2	4	Otros: Exámenes escritos, práctica de laboratorio (rúbrica - informe) e investigación documental (rúbrica - presentaciones)
2.4.- Aplicación de la primera ley de la termodinámica a máquinas térmicas, refrigeradoras y bombas de calor.	3	2	4	Otros: Exámenes escritos, resolución de ejercicios (rúbrica - corrección) e investigación documental (rúbrica - presentaciones)
SUBTOTAL HORAS	12	8	16	**TOTAL HORAS:** 36

Resultados de aprendizaje: [El/la estudiante] comprende la primera ley de la termodinámica y los análisis energéticos en sistemas abiertos y cerrados.
Metodología de enseñanza : Aprendizaje Basado en Problemas, Método expositivo
Estrategias educativas : Conferencias , Actividades académicas desarrolladas en escenarios experimentales o en laboratorios, Resolución de problemas, Talleres
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 segunda ley de la termodinámica y la entropía.			
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.- Segunda ley de la termodinámica. Enunciados y consecuencias.	3	2	4	Otros: Exámenes escritos, talleres (rúbrica - producción colaborativa) e investigación documental (rúbrica - presentaciones)
3.2.- Entropía y su variación en procesos reversibles e irreversibles.	3	2	4	Otros: Exámenes escritos, práctica de laboratorio (rúbrica - informe) e investigación documental (rúbrica - presentaciones)
3.3.- Eficiencia de las máquinas térmicas según la segunda ley de la termodinámica.	3	2	4	Otros: Exámenes escritos, resolución de ejercicios (rúbrica - corrección) e investigación documental (rúbrica - presentaciones)
3.4.- Valor absoluto de la entropía según la segunda ley y la tercera ley de la termodinámica.	3	2	4	Otros: Exámenes escritos, talleres (rúbrica - producción colaborativa) e investigación documental (rúbrica - presentaciones)
SUBTOTAL HORAS	12	8	16	**TOTAL HORAS:** 36

Resultados de aprendizaje: [El/la estudiante] comprende la segunda ley de la termodinámica y la entropía.
Metodología de enseñanza : Aprendizaje Basado en Problemas, Método expositivo
Estrategias educativas : Conferencias , Actividades académicas desarrolladas en escenarios experimentales o en laboratorios, Resolución de problemas, Talleres
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	Utilizar los potenciales termodinámicos en la termodinámica de soluciones y de las reacciones.			
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.- Transformaciones de Legendre y potenciales termodinámicos.	3	2	4	Otros: Exámenes escritos, talleres (rúbrica - producción colaborativa) e investigación documental (rúbrica - presentaciones)
4.2.- Utilidad general de los potenciales termodinámicos.	3	2	4	Otros: Exámenes escritos, resolución de ejercicios (rúbrica - corrección) e investigación documental (rúbrica - presentaciones)
4.3.- Potenciales termodinámicos en la termodinámica de soluciones.	3	2	4	Otros: Exámenes escritos, práctica de laboratorio (rúbrica - informe) e investigación documental (rúbrica - presentaciones)
4.4.- Potenciales termodinámicos en la termodinámica de reacciones.	3	2	4	Otros: Exámenes escritos, resolución de ejercicios (rúbrica - corrección) e investigación documental (rúbrica - presentaciones)
SUBTOTAL HORAS	12	8	16	**TOTAL HORAS:** 36

Resultados de aprendizaje: [El/la estudiante] utiliza los potenciales termodinámicos en la termodinámica de soluciones y de las reacciones.
Metodología de enseñanza : Aprendizaje Basado en Problemas, Método expositivo
Estrategias educativas : Conferencias , Actividades académicas desarrolladas en escenarios experimentales o en laboratorios, Resolución de problemas, Talleres
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)

Para esta asignatura, se emplearÃ¡n los tres tipos de escenarios o ambientes de aprendizaje: 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.- Clasificar las propiedades de las substancias puras.	Preguntas de sondeo sobre la Unidad	RÚBRICA	1 examen escrito con rúbrica y 1 examen por reactivos.
2.- Comprender la primera ley de la termodinámica y los análisis energéticos en sistemas abiertos y cerrados.	Preguntas de sondeo sobre la Unidad	RÚBRICA	1 examen escrito con rúbrica y 1 examen por reactivos.
3.- Comprender la segunda ley de la termodinámica y la entropía.	Preguntas de sondeo sobre la Unidad	RÚBRICA	1 examen escrito con rúbrica y 1 examen por reactivos.
4.- Utilizar los potenciales termodinámicos en la termodinámica de soluciones y de las reacciones.	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
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. Contenidos mínimos: 1. Primera ley de la termodinámica. 2. Propiedades de las substancias puras. 3. Análisis energéticos en sistemas abiertos y cerrados. 4. Segunda ley de la termodinámica y entropía. 5. Potenciales termodinámicos, termodin							
URL:								

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais o Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Criado-Sancho, Manuel Casas-Vázquez, José Jou, David	2019	Termodinámica química	1	UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia	España Madrid	1	367	Virtual
Código/Ubicación base de datos:								
Comentario:	Contemporáneo. Contenidos mínimos: 1. Primera ley de la termodinámica. 2. Propiedades de las substancias puras. 3. Análisis energéticos en sistemas abiertos y cerrados. 4. Segunda ley de la termodinámica y entropía. 5. Potenciales termodinámicos, termodin							
URL:	https://0x102pgy1-y-https-elibro-net.itmsp.museknowledge.com/es/lc/uta/titulos/175801							

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais o Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Hidalgo Estrella, Jimmy Germán	2019	Termodinámica básica para ingenieros	1	Termodinámica básica para ingenieros	Colombia Bogotá	1	194	Virtual
Código/Ubicación base de datos:								
Comentario:	Contemporáneo. Contenidos mínimos: 1. Primera ley de la termodinámica. 2. Propiedades de las substancias puras. 3. Análisis energéticos en sistemas abiertos y cerrados. 4. Segunda ley de la termodinámica y entropía.							
URL:	https://0x102ph4n-y-https-elibro-net.itmsp.museknowledge.com/es/lc/uta/titulos/127107							

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais/Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Roldán, Juan Homero	2014	Termodinámica	1	Grupo Editorial Patria	México México Distrito Federal	1	225	Virtual
Código/Ubicación base de datos:								
Comentario:	Clásico. Contenidos mínimos: 1. Primera ley de la termodinámica. 2. Propiedades de las substancias puras. 3. Análisis energéticos en sistemas abiertos y cerrados. 4. Segunda ley de la termodinámica y entropía.							
URL:	https://0x102pgy1-y-https-elibro-net.itmsp.museknowledge.com/es/lc/uta/titulos/40432							

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais/Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Barbosa Saldaña, Juan Gabriel Gutiérrez Torres, Claudia del Carmen Jiménez Bernal, José Alfredo	2015	Termodinámica para ingenieros	1	Grupo Editorial Patria	México México Distrito Federal	1	433	Digital
Código/Ubicación base de datos:								
Comentario:	Clásico. Contenidos mínimos: 1. Primera ley de la termodinámica. 2. Propiedades de las substancias puras. 3. Análisis energéticos en sistemas abiertos y cerrados. 4. Segunda ley de la termodinámica y entropía.							
URL:	https://0x102pgy1-y-https-elibro-net.itmsp.museknowledge.com/es/lc/uta/titulos/40432							

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais/Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Levine, Ira N.	2014	Principios de fisicoquímica	6a edición	McGraw Hill Education,	México, Distrito Federal México	2	571 páginas,	Físico
Código/Ubicación base de datos:	BCIA01082							
Comentario:	Clásico. Contenidos mínimos: 5. Potenciales termodinámicos, termodinámica de soluciones y reacciones.							
URL:								

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais/Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Feynman, Richard P. Leighton, Robert B. Sands, Matthew	2018	Lecciones de física de Feynman I: mecánica, radiación y calor	1	FCE - Fondo de Cultura Económica	México Ciudad de México	1	615	Virtual
Código/Ubicación base de datos:								

Comentario:	Contemporáneo. Contenidos mínimos: 1. Primera ley de la termodinámica. 2. Propiedades de las substancias puras. 3. Análisis energéticos en sistemas abiertos y cerrados. 4. Segunda ley de la termodinámica y entropía.
URL:	https://0x102ph4n-y-https-elibro-net.itmsp.museknowledge.com/es/lc/uta/titulos/105656

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais/Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Lacalle Tórtola, José María Nieto Carlier, Rafael González Fernández, María Celina	2017	Problemas de Termodinámica	3	Dextra Editorial	España Madrid	1	248	Virtual
Código/Ubicación base de datos:								
Comentario:	Contemporáneo. Contenidos mínimos: Contenidos mínimos: 1. Primera ley de la termodinámica. 2. Propiedades de las substancias puras. 3. Análisis energéticos en sistemas abiertos y cerrados. 4. Segunda ley de la termodinámica y entropía.							
URL:	https://0x102ph4n-y-https-elibro-net.itmsp.museknowledge.com/es/lc/uta/titulos/273414							

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais/Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
M. del Barrio E. Bravo FX. Lana	2006	Termodinámica básica: ejercicios	1	Universitat Politècnica de Catalunya	España Barcelona	1	201	Virtual
Código/Ubicación base de datos:								
Comentario:	Clásico. Contenidos mínimos: Contenidos mínimos: 1. Primera ley de la termodinámica. 2. Propiedades de las substancias puras. 3. Análisis energéticos en sistemas abiertos y cerrados. 4. Segunda ley de la termodinámica y entropía.							
URL:	https://0x102phmy-y-https-elibro-net.itmsp.museknowledge.com/es/lc/uta/titulos/61437							

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais/Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Nieto Carlier, Rafael González Fernández, Celina	2016	Termodinámica para ingenieros químicos	1	Dextra Editorial	España Madrid	1	451	Virtual
Código/Ubicación base de datos:								
Comentario:	Clásico. Contenidos mínimos: 1. Primera ley de la termodinámica. 2. Propiedades de las substancias puras. 3. Análisis energéticos en sistemas abiertos y cerrados. 4. Segunda ley de la termodinámica y entropía. 5. Potenciales termodinámicos, termodinámica							
URL:	https://0x102pjcp-y-https-elibro-net.itmsp.museknowledge.com/es/lc/uta/titulos/131491							

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais/Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Morelli, Gerardo Víctor	2016	Estudio del calor: termodinámica	1	Jorge Sarmiento	Argentina Córdoba	1	114	Virtual

				Editor - Universitas				
Código/Ubicación base de datos:								
Comentario:	Contemporáneo. Contenidos mínimos: 2. Propiedades de las substancias puras. 3. Análisis energéticos en sistemas abiertos y cerrados.							
URL:	https://0x102pjcp-y-https-elibro-net.itmsp.museknowledge.com/es/lc/uta/titulos/174383							

Autores	Año	Título	Nro Edición	Editorial	Pais/Ciudad	Nro Ejemplares	Nro Páginas	Tipo
Nieto Carlier, R. C. González Fernández I. López Paniagua	2014	Termodinámica	1	Dextra Editorial	España Madrid	1	403	Virtual
Código/Ubicación base de datos:								
Comentario:	Clásico. Contenidos mínimos: 1. Primera ley de la termodinámica. 2. Propiedades de las substancias puras. 3. Análisis energéticos en sistemas abiertos y cerrados. 4. Segunda ley de la termodinámica y entropía. 5. Potenciales termodinámicos, termodinámica							
URL:	https://0x102pjgf-y-https-elibro-net.itmsp.museknowledge.com/es/lc/uta/titulos/43934							