UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Red Universitaria e Institución Benemérita de Jalisco

CU LAGOS
Centro Universitario de los Lagos
Universidad de Guadalajara

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica

Programa de Unidad de Aprendizaje

1. IDENTIFICACION

Programa Educativo en el que se imparte la Unidad de Aprendizaje (UA): ☐ **IMEC** ☐ **IBIO** ☐ **IELC** ☐ **INME** ☒ **INDU** ☐ **IAI** ☐ **IVDE** ☐ **LTIN**			
Clave de la UA: **I7368**	Nombre de la UA: **Termodinámica**		
Tipo de UA: **Curso - Taller**	H Teoría: **51**	H Práctica: **0**	Créditos: **7**
Conocimientos previos: **Tópicos de física**			
UA prerrequisito: **Química Básica**	UA simultánea: Haga clic o pulse aquí para escribir texto.		
Área de Formación de la UA: **Básica Común**	Eje curricular de la UA: Elija un elemento.		
Departamento responsable de la UA: **Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología**			
Academia: **Física**	Fecha de última revisión o actualización: **15 de enero de 2025**		

2. COMPETENCIAS

Seleccionar máximo 3 Atributos de Egreso (AE) a los que contribuye esta UA y su nivel de contribución. Las actividades de aprendizaje deben diseñarse de acuerdo con el nivel elegido.

AE - CACEI	AE - IMEC	AE - IBIO	AE - IELC	AE - INME	AE - INDU	AE - IAI	AE - IVDE	AE - LTIN	Nivel:
☒ AE CACEI 1	☐ AE-IMEC-1 ☐ AE-IMEC-2	☐ AE-IBIO-1	☐ AE-IELC-1	☐ AE-INME-1	☒ AE-INDU-1	☐ AE-IAI-1	☐ AE-IVDE-1	☐ AE-LTIN-1	**Introductorio**
☐ AE CACEI 2	☐ AE-IMEC-5 ☐ AE-IMEC-6 ☐ AE-IMEC-13	☐ AE-IBIO-2	☐ AE-IELC-2	☐ AE-INME-3 ☐ AE-INME-5	☐ AE-INDU-2	☐ AE-IAI-2	☐ AE-IVDE-2	☐ AE-LTIN-2	Elija un elemento.
☐ AE CACEI 3	☐ AE-IMEC-3 ☐ AE-IMEC-4 ☐ AE-IMEC-13	☐ AE-IBIO-3 ☐ AE-IBIO-9	☐ AE-IELC-3	☐ AE-INME-4	☐ AE-INDU-3	☐ AE-IAI-3	☐ AE-IVDE-3	☐ AE-LTIN-3	Elija un elemento.
☐ AE CACEI 4	☐ AE-IMEC-7 ☐ AE-IMEC-8	☐ AE-IBIO-4 ☐ AE-IBIO-5	☐ AE-IELC-4	☐ AE-INME-2	☐ AE-INDU-4	☐ AE-IAI-4	☐ AE-IVDE-4	☐ AE-LTIN-4	Elija un elemento.
☐ AE CACEI 5	☐ AE-IMEC-10	☐ AE-IBIO-6 ☐ AE-IBIO-7	☐ AE-IELC-6	☐ AE-INME-9	☐ AE-INDU-5	☐ AE-IAI-5	☐ AE-IVDE-5	☐ AE-LTIN-5	Elija un elemento.
☐ AE CACEI 6	☐ AE-IMEC-11 ☐ AE-IMEC-12	☐ AE-IBIO-8	☐ AE-IELC-6	☐ AE-INME-6 ☐ AE-INME-7 ☐ AE-INME-8	☐ AE-INDU-6	☐ AE-IAI-6	☐ AE-IVDE-6	☐ AE-LTIN-6	Elija un elemento.
☒ AE CACEI 7	☐ AE-IMEC-9	☐ AE-IBIO-10 ☐ AE-IBIO-11	☐ AE-IELC-5	☒ AE-INME-10	☐ AE-INDU-7	☐ AE-IAI-7	☐ AE-IVDE-7	☐ AE-LTIN-7	Elija un elemento.

**Atributos de Egreso de cada PE y su equivalencia con los del CACEI (https://www.lagos.udg.mx/debit).*

Formato DEBIT_UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).

Programa de Unidad de Aprendizaje

3. DESCRIPCIÓN

Breve presentación o descripción de la UA, su alcance e incluir implícitamente sus objetivos (usar taxonomía de Bloom o Marzano).

El curso tiene como principal finalidad brindar la construcción de conceptos termodinámicos, características de sustancias, de sistemas. La parte de práctica se ha sugerido como apoyo a la comprensión y comprobación de los principios básicos y habilidades en el uso de herramientas de medición de propiedades de las sustancias.

4. PRINCIPALES RESULTADOS DE APRENDIZAJE EN LA UA

¿Qué es lo que se espera que aprenda el estudiante? Y de esto se aportará evidencia al concluir cada módulo.

- Aprendizaje y utilización de los fundamentos dados por los principios de la termodinámica y las formas de energía, la manera de transformarla, así como la capacidad de análisis de dispositivos o sistemas diversos.
- El estudiante será capaz de realizar conversiones entre sistemas de unidades termodinámicas.
- El estudiante reconocerá las diferencias entre las leyes de la Termodinámica.
- El estudiante reconocerá los diferentes campos de aplicación de la Ingeniería Termodinámica.
- El estudiante comprobará los principios de la Termodinámica.
- El estudiante mediante trabajo individual y/o en equipo realizará propuestas de solución a problemas termodinámicos.
- El estudiante evaluará los sistemas térmicos en función de las leyes de la Termodinámica, de las transformaciones, procesos y cambios de fase.
- El estudiante identificará las diferentes formas de transferencia de calor.

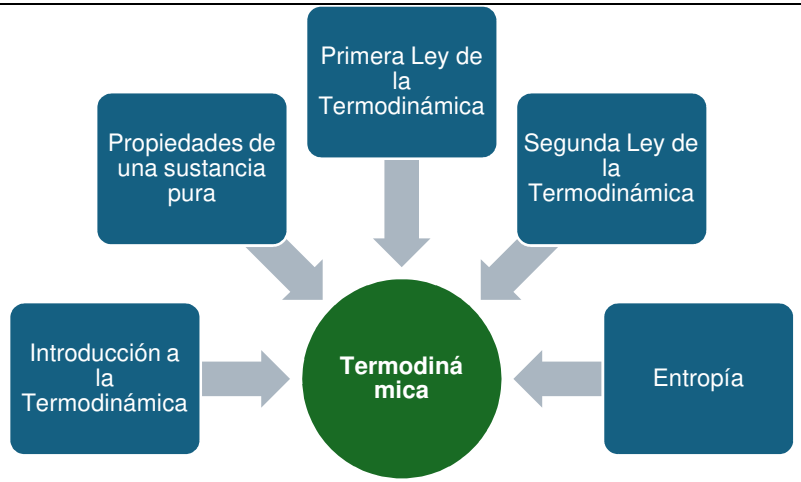
5. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LA UA

Mapa Conceptual, Mapa Mental u otro de los contenidos de la UA.

Sede Lagos de Moreno
Av. Enrique Díaz de León No. 1144, Colonia Paseos de la Montaña, C.P. 47460
Lagos de Moreno, Jalisco, México
Teléfono: +52 (474) 742 4314, 742 3678, 746 5383, 746 4563

Sede San Juan de los Lagos
Calle Tenazas S/N, Colonia El Herrero, C.P. 47000
San Juan de los Lagos, Jalisco, México
Teléfono: +52 (395) 785 4000

Programa de Unidad de Aprendizaje



6. CONTENIDO TEMÁTICO DE LA UA

*Desglose del contenido por módulos (4 máximo) incluyendo la **planeación**: actividades de docente y estudiantes, recursos didácticos, resultados esperados y el producto final de módulo.*

Módulo 1. . Introducción a la Termodinámica	**Resultados de Aprendizaje del módulo** *¿Qué se espera que aprenda el estudiante?*	**Tiempo dedicado al módulo:** Elija un elemento.
1.- Introducción a la termodinámica Unidades Propiedades intensivas y extensivas. Estado de una sustancia Procesos y ciclos Ley cero de la termodinámica **2.- Propiedades de una sustancia pura** Sustancias puras Fases de una sustancia pura Estados termodinámicos de una sustancia pura: • Líquido comprimido o subenfriado	• Identificar y aplicar los conceptos de temperatura, presión, energía y fuerza. • Conocer los procedimientos básicos de medición de temperatura. • Determinar la cantidad de energía en un sistema dado.	**Recursos didácticos que se utilizarán** • Proyector/cañón. • Pintarrón. • Computadora. • Libros. • Diapositivas.

Formato DEBIT_UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).

Programa de Unidad de Aprendizaje

• Mezcla saturada • Vapor sobrecalentado		
Actividades de Docente durante el módulo *Descripción de las estrategias de enseñanza que se utilizarán.*	**Actividades de Aprendizaje de estudiantes** *Descripción de actividades (aula, laboratorio, etc.)*	**Productos de aprendizaje del módulo** *Evidencia: Tarea, práctica, proyecto, ensayo, etc.*
• Atención a dudas y comentarios. • Planteamiento de preguntas guía. • Recuperación de saberes previos. • Supervisión de trabajos.	• Reportes de lectura. • Resolución y discusión de problemas. • Estudios de caso. • Aprendizaje autónomo. • Aprendizaje cooperativo.	• Resolución de problemas. • Tareas de investigación • Examen parcial.

Módulo 2. Primera Ley de la Termodinámica	**Resultados de Aprendizaje del módulo** *¿Qué se espera que aprenda el estudiante?*	**Tiempo dedicado al módulo:** Elija un elemento.
3.- Primera ley de la termodinámica Calor y trabajo Calores específicos a presión y volumen constante Concepto de entalpía Procesos termodinámicos en gases ideales	• Identificar el tipo de proceso y como resolverlo • Aplicar las propiedades de la termodinámica en la descripción de sistemas tecnológicos • Calcular calores específicos y coeficiente de Joule Thompson • Describir los cambios de un sistema a partir de los cambios de propiedades energéticas.	**Recursos didácticos que se utilizarán** • Proyector/cañón. • Pintarrón. • Computadora. • Libros. • Diapositivas.
Actividades de Docente durante el módulo *Descripción de las estrategias de enseñanza que se utilizarán.*	**Actividades de Aprendizaje de estudiantes** *Descripción de actividades (aula, laboratorio, etc.)*	**Productos de aprendizaje del módulo** *Evidencia: Tarea, práctica, proyecto, ensayo, etc.*

Formato DEBIT_UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).

Programa de Unidad de Aprendizaje

• Atención a dudas y comentarios. • Planteamiento de preguntas guía. • Recuperación de saberes previos. • Supervisión de trabajos.	• Reportes de lectura. • Resolución y discusión de problemas. • Aprendizaje autónomo. • Aprendizaje cooperativo.	• Resolución de problemas. • Tareas de investigación • Examen parcial.

Módulo 3. Segunda Ley de la Termodinámica	**Resultados de Aprendizaje del módulo** *¿Qué se espera que aprenda el estudiante?*	**Tiempo dedicado al módulo:** Elija un elemento.
4.- Segunda ley de la termodinámica Principio de funcionamiento de máquinas térmicas: • Generadores y turbinas de vapor • Condensadores • Compresores • Motores de combustión interna Procesos reversibles Ciclo de Carnot Concepto de entropía	• Comprensión de los sistemas de enfriamiento. • Entendimiento de los sistemas de compresión • Descripción básica de los motores de combustión interna.	**Recursos didácticos que se utilizarán** • Proyector/cañón. • Pintarrón. • Computadora. • Libros. • Diapositivas.
Actividades de Docente durante el módulo *Descripción de las estrategias de enseñanza que se utilizarán.*	**Actividades de Aprendizaje de estudiantes** *Descripción de actividades (aula, laboratorio, etc.)*	**Productos de aprendizaje del módulo** *Evidencia: Tarea, práctica, proyecto, ensayo, etc.*
• Atención a dudas y comentarios. • Planteamiento de preguntas guía. • Recuperación de saberes previos. • Supervisión de trabajos.	• Reportes de lectura. • Resolución y discusión de problemas. • Estudios de caso. • Aprendizaje autónomo. • Aprendizaje cooperativo.	• Resolución de problemas. • Tareas de investigación • Examen parcial.

Sede Lagos de Moreno
Av. Enrique Díaz de León No. 1144, Colonia Paseos de la Montaña, C.P. 47460
Lagos de Moreno, Jalisco, México
Teléfono: +52 (474) 742 4314, 742 3678, 746 5383, 746 4563

Sede San Juan de los Lagos
Calle Tenazas S/N, Colonia El Herrero, C.P. 47000
San Juan de los Lagos, Jalisco, México
Teléfono: +52 (395) 785 4000

Programa de Unidad de Aprendizaje

Módulo 4. Transferencia de calor	**Resultados de Aprendizaje del módulo** *¿Qué se espera que aprenda el estudiante?*	**Tiempo dedicado al módulo:** Elija un elemento.
5.- Transferencia de calor Conducción Convección Radiación Aplicaciones industriales de la transferencia de calor	• Determinar la reversibilidad o irreversibilidad de un sistema a partir del concepto de entropía • Cuantificar la viabilidad de un proceso a partir de la entropía.	**Recursos didácticos que se utilizarán** • Proyector/cañón. • Pintarrón. • Computadora. • Libros. • Diapositivas.
Actividades de Docente durante el módulo *Descripción de las estrategias de enseñanza que se utilizarán.*	**Actividades de Aprendizaje de estudiantes** *Descripción de actividades (aula, laboratorio, etc.)*	**Productos de aprendizaje del módulo** *Evidencia: Tarea, práctica, proyecto, ensayo, etc.*
• Atención a dudas y comentarios. • Planteamiento de preguntas guía. • Preguntas detonadoras. • Recuperación de saberes previos. • Supervisión de trabajos.	• Exposición con apoyo tecnológico variado. • Reportes de lectura. • Resolución y discusión de problemas. • Simulación. • Estudios de caso. • Aprendizaje autónomo. • Aprendizaje cooperativo	• Resolución de problemas. • Tareas de investigación • Examen parcial.

7. MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

En la presente unidad de aprendizaje se sugieren diversas estrategias ya sea para activar conocimientos o comprensión, reproducción, aplicación o creación, entre las que se recomiendan, enunciar los pasos de algún algoritmo, mapas cognitivos, mapas mentales, cuadro sinóptico, diagramas, investigación, mapas conceptuales, resolución de problemas, aprendizaje basado en problemas, entre otras.
Es importante que las situaciones estén relacionadas al contexto de los estudiantes y de ser necesario hacer un análisis de errores en la solución de problemas.
Se recomienda que las diversas situaciones se aborden a partir de un problema generador, para representarlo en forma abstracta y a partir de él, teorizar al respecto y buscar estrategias para explicar el comportamiento de la situación y poder con ello resolver el problema. Las actividades de aprendizaje que se diseñen pueden incluir uno o más de los contenidos mencionados, e ir aumentando el grado de complejidad de estas **de acuerdo con el nivel de logro del AE propuesto**.

Sede Lagos de Moreno
Av. Enrique Díaz de León No. 1144, Colonia Paseos de la Montaña, C.P. 47460
Lagos de Moreno, Jalisco, México
Teléfono: +52 (474) 742 4314, 742 3678, 746 5383, 746 4563

Sede San Juan de los Lagos
Calle Tenazas S/N, Colonia El Herrero, C.P. 47000
San Juan de los Lagos, Jalisco, México
Teléfono: +52 (395) 785 4000

Programa de Unidad de Aprendizaje

Se recomienda que los alumnos trabajen en pequeños grupos formados de 3 a 5 integrantes, para que, en forma colaborativa, analicen los problemas y diseñen estrategias para resolverlos. El proceso de interacción de los estudiantes les facilita la comprensión del problema y favorece su resolución, además de comprometer al estudiante de su aprendizaje y el de sus compañeros, se pretende que detecte sus necesidades, ya sea de conocimientos o el desarrollar nuevas habilidades, busque la información necesaria para posteriormente volver al problema y resolverlo.
El profesor deberá actuar como facilitador o asesor, sin plantear las soluciones de los problemas propuestos a los estudiantes, guiándolos hacia ellas, ayudándolos a identificar la información relevante y necesaria para encontrar la solución, motivándolos a trabajar en forma colaborativa.
Al concluir cada una de las actividades se invita al profesor a retroalimentar a los alumnos, si lo considera pertinente, promoviendo la **autoevaluación** con el propósito de que el alumno reconozca en que puede mejorar y la **co-evaluación** entre sus pares, la cual tiene dos intenciones, la primera, los alumnos valoren el desempeño de sus pares y la segunda, le permite al docente reconocer el proceso de colaboración al interior de los pequeños grupos y comprobar también el desempeño individual, a través de la percepción de sus compañeros y con ello, poder retroalimentar asertivamente a los estudiantes.
Si el profesor lo considera pertinente, los exámenes parciales escritos pueden realizarse en binas o en forma individual.

8. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Distintos procesos de evaluación que pueden aplicarse en cada módulo.

Proceso	*Criterios de evaluación*
Actividades de aprendizaje.	Entregar en tiempo. En el formato solicitado. Presentación con orden y limpieza. Las respuestas son justificadas con argumentos matemáticos. Se da respuesta a las preguntas planteadas. Los ejercicios son resueltos.
Producto integrador.	**Problemario, Práctica, Proyecto, Diseño, Ensayo, etc.** Abstrae la situación planteada y la expresa en lenguaje propio de la matemática. La explicación del razonamiento es clara y detallada. La estrategia empleada para resolver el problema es efectiva. Se apoya en recursos tecnológicos. Encuentra la solución al problema y la presenta dentro del contexto del mismo. Es presentado con los lineamientos de fondo y forma establecidos por el profesor. Se entrega con limpieza y puntualidad.
Exámenes escritos (parcial, departamental).	Abstrae la situación planteada y la expresa en lenguaje propio de la matemática. La explicación del razonamiento es clara y detallada. La estrategia empleada para resolver el problema es efectiva.
Autoevaluación.	Participé activamente en las actividades propuestas por el Profesor. Busqué información complementaria para favorecer mi aprendizaje sobre la temática abordada en clase. Colaboré con el trabajo del grupo para que todos pudiéramos llegar al logro de la tarea satisfactoriamente. Cumplí con mis actividades de forma puntual y ordenada siguiendo los lineamientos del profesor. Perseveré en la búsqueda de estrategias para llegar a la solución correcta del problema.

9. PONDERACIÓN DE LA EVALUACIÓN

Ninguna ponderación debe ser mayor al 50% del total.

Porcentaje	*Proceso*
30 %	Exámenes parciales
15 %	Exposiciones frente a clase
10 %	Tareas
15 %	Elaboración de videos de divulgación
30 %	Examen departamental
100%	

10. ACREDITACIÓN DE LA UA

Requisitos establecidos en la normatividad de la UdeG

La acreditación de esta UA, en periodo ordinario y extraordinario, se sujeta a los lineamientos establecidos en el Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos de la Universidad de Guadalajara. Esta materia también puede ser sujeta a revalidación, equivalencia o acreditación de acuerdo con la normatividad vigente.
https://secgral.udg.mx/normatividad/general

Formato DEBIT_UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).

Programa de Unidad de Aprendizaje

	Utilicé recursos tecnológicos que me ayudaron a resolver las situaciones planteadas. Logré los resultados de aprendizaje del módulo. Realicé mis actividades con honestidad, dedicando mi mejor esfuerzo en su realización.	
Co-evaluación.	Constantemente busca y sugiere soluciones a los problemas. Se incorpora al trabajo del grupo. Antepone las necesidades del grupo ante la suyas. Se dirige a sus compañeros con cortesía y respeto haciendo aportaciones significativas al trabajo del grupo. Usa bien el tiempo durante las tareas para asegurar que se realicen puntualmente sin que el grupo deba ajustar las fechas de trabajo por la demora de esta persona. Trae el material necesario a clase y siempre está listo para trabajar. Se mantiene enfocado en el trabajo que se necesita hacer.	

11. REFERENCIAS

Lista con al menos 3 referencias básicas y 3 complementarias utilizadas en la UA (libros de texto disponibles en biblioteca, y demás materiales de apoyo académico).

- Hidalgo Estrella, JM, Termodinámica básica para ingenieros, Ediciones de la U, 2021
- Moran, M. J. (2018) Fundamentos de termodinámica técnica. Reverté.
- Çengel, Yunus A. (2019) Termodinámica. México, McGraw-Hill. SERWAY.
- Jiménez Bernal, J. A. (2016) Termodinámica para Ingenieros. México: Patria.
- Subrata B. (2016) Termodinámica. México. Pearson

- Robert Hołyst, Andrzej Poniewierski, Thermodynamics for Chemists, Physicists and Engineers, Springer, 2012. https://link.springer.com/book/10.1007/978-94-007-2999-5
- Taishi Matsushita. Kusuhiro Mukai, Chemical Thermodynamics in Materials Science, Springer, 2018. https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-13-0405-7
- Bernard H. Lavenda, A New Perspective on Thermodynamics, Springer, 2010. https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4419-1430-9

12. UA ELABORADA POR:

Lista de docentes que participaron en la última revisión o actualización de esta UA.

- Elaboración: Dr. Humberto Emmanuel Sánchez Godoy, 12 de Agosto de 2024
- Revisión y actualización: David Alejandro Hernández Velázquez, 15 de enero de 2025