

**VICERECTORIA ACADEMICA
INGENIERÍA MECÁNICA**

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

Datos de identificación	
Programa: Ingeniería Mecánica	Asignatura: Termodinámica.
Código: 50453202	Plan de estudios: 1009
Número de Créditos dentro del Plan de Estudios: Tres (3)	Fecha de actualización: 16 de Septiembre 2019
Justificación de la asignatura	
<p>La asignatura de Termodinámica se enfoca en estudiar los conceptos, leyes, así como la aplicación en dispositivos o sistemas empleados en la ingeniería; es el caso de motores usados en vehículos, equipos de aire acondicionado y refrigeración y los sistemas de generación de energía eléctrica. El propósito del curso se orienta en los balances de energía en dispositivos reciprocantes como es el caso de los motores de automóviles, así como dispositivos usados en diversos procesos industriales es el caso de turbinas, compresores, equipos de bombeo, válvulas de estrangulamiento, cámaras e mezclados e intercambiadores de calor, y posteriormente la aplicación a las máquinas térmicas y refrigeradores/bombas de calor.</p> <p>La primera parte del curso se dedica al estudio de algunos conceptos fundamentales en la termodinámica y las propiedades de sustancias puras, enfocado al manejo de los diagramas de fases, los diagramas de variables termodinámicas de Presión – Temperatura – Volumen específico (diagramas P-v y T-v), ecuación de estado de gas ideal y posibles desviaciones del comportamiento de gas ideal o factores de compresibilidad.</p> <p>La segunda parte se enfoca en el estudio de los conceptos de energía, transferencia de energía y la primera Ley de la Termodinámica, permitiendo la aplicación del balance de energía para sistemas relacionados con una sustancia pura, tanto en sistemas cerrados como en sistemas en los que hay flujo másico a través de sus fronteras (volúmenes de control), con énfasis particular en sistemas de flujo estacionario.</p>	

La tercera parte se orienta al estudio de los conceptos y aplicaciones de la Segunda Ley de la Termodinámica, la cual afirma que los procesos ocurren en cierta dirección y que la energía tiene calidad así como cantidad, aplicada a equipos de interés como son: las máquinas térmicas, los refrigeradores y las bombas de calor, dando importancia en la revisión de las expresiones para determinar la eficiencia térmica, en el caso de máquinas térmicas, así como coeficiente de desempeño, aplicable para refrigeradores y bombas de calor.

En adición, se estudia el concepto de entropía y se examinan los cambios de entropía durante los procesos para las sustancias puras y los gases ideales y se examina una clase especial de procesos idealizados llamados isentrópicos. Los aspectos que se proponen analizar corresponden a las eficiencias térmicas de los ciclos de potencia, los procesos que comprenden los ciclos termodinámicos en los cuales operan y las variables que están relacionadas con la eficiencia y generación de potencia.

Objetivo General

Relacionar los diferentes estados termodinámicos de una sustancia con la capacidad de energía que puede almacenar, la cual mediante algunos procesos llevados a cabo en dispositivos ingenieriles permite su transporte y/o transformación, así como genera un aumento o disminución de la energía contenido por la sustancia.

Objetivos Específicos

Núcleo temático	Objetivos conceptuales	Objetivos procedimentales	Objetivos actitudinales
I. INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS BÁSICOS.	Identificar el vocabulario específico y relacionado con la termodinámica por medio de la definición precisa de conceptos básicos tales como: sistema, estado, equilibrio, presión absoluta y manométrica.	Utilizar y reconocer los sistemas de unidades (Métrico e Inglés) para la resolución de problemas termodinámicos.	Reconocer las propiedades de un sistema en términos de la densidad específica, peso específico
II. SUSTANCIA PURA	Identificar e ilustrar los diagramas y propiedades P-V, T-V y P-T, así como las superficies P-V-T de sustancias puras.	Utilizar las tablas de propiedades de sustancias puras para determinar propiedades termodinámicas.	Identificar las ecuaciones de estado más conocidas en los sistemas termodinámicos.

III. ENERGÍA Y TRANSFERENCIA GENERAL DE ENERGÍA	Definir el concepto de calor y la terminología asociada con la energía causada por calor.	Desarrollar el concepto de la Primera Ley de la Termodinámica, balances de energía y mecanismos de transferencia de calor.	Identificar las diferencias de los mecanismo de transferencia de calor (conducción, convección y radiación)
IV. ANÁLISIS DE ENERGÍA DE SISTEMAS CERRADOS	Identificar la primera Ley de la Termodinámica, como enunciado del principio de conservación de la energía para sistemas cerrados. Describir sustancias incompresibles y determinar los cambios en su energía interna.	Resolver problemas de balance de energía para sistemas cerrados que interaccionan con calor y trabajo en sustancias puras, gases ideales y sustancias incompresibles.	Relacionar los calores específicos con el cálculo de cambios en energía interna y la entalpía de gases ideales.
v. ANÁLISIS DE MASA Y ENERGÍA PARA VOLÚMENES DE CONTROL	Aplicar la primera Ley de la Termodinámica como enunciado del principio de conservación de la energía para volúmenes de control.	Resolver problemas aplicados a toberas, compresores, turbinas, válvulas de estrangulamiento, mezcladores, calentadores e intercambiadores de calor.	Reconocer y desarrollar el principio de conservación de la masa.
VI. LA SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA	Describir los enunciados de Levon-Planck y Clausius de la segunda Ley de la Termodinámica. Describir el Ciclo de Carnot	Formular las expresiones para las eficiencias térmicas y coeficientes de desempeño en máquinas térmicas reversibles, refrigeradores y bombas de calor.	Aplicar los conceptos de la Segunda Ley de la Termodinámica a ciclos y dispositivos cíclicos. Analizar los depósitos de energía interna, procesos reversibles e irreversibles, máquinas térmicas, refrigeradores y bombas de calor.

VII.ENTROPÍA	Definir la entropía para así cuantificar los efectos de la Segunda Ley de la Termodinámica.	Calcular cambios de entropía que se producen para sustancias puras y gases ideales.	Desarrollar una clase especial de procesos idealizados, llamados isentrópicos.
---------------------	---	---	--

Contenidos

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS BÁSICOS

- Temperatura
- Presión
- Volumen específico
- Termodinámica y Energía
- Sistemas cerrados y abiertos
- Propiedades de un sistema
- Estado y equilibrio
- Procesos y ciclos
- Aplicaciones

UNIDAD 2: SUSTANCIA PURA

- Definición de una sustancia pura
- Fases de una sustancia pura
- Proceso de cambio de fase en sustancias puras
 - Líquido comprimido y líquido saturado
 - Vapor saturado y vapor sobrecalentado
 - Temperatura de saturación y presión de saturación
- Diagramas de propiedades para procesos de cambio de fase
 - Diagrama T-v
 - Diagrama P-v
 - Diagrama P-T
- Tablas de propiedades
- Ecuación de estado de gas ideal
- Factos de compresibilidad
- Aplicaciones

UNIDAD 3: ENERGÍA Y TRANSFERENCIA GENERAL DE ENERGÍA

- Transferencia de energía por calor
- Transferencia de energía por trabajo
- La primera Ley de la Termodinámica
- Aplicaciones

UNIDAD 4: ANÁLISIS DE ENERGÍA DE SISTEMAS CERRADOS

- Trabajo de frontera móvil
- Balance de energía para sistemas cerrados
- Calores específicos
- Energía interna, entalpía y calores específicos de gases ideales
- Aplicaciones

UNIDAD 5: ANÁLISIS DE MASA Y ENERGÍA PARA VOLÚMENES DE CONTROL

- Trabajo de flujo y energía de un fluido en movimiento
- Análisis de energía de sistemas de flujo estacionario
- Algunos dispositivos de ingeniería de flujo estacionario
- Aplicaciones

UNIDAD 6: LA SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA

- Introducción a la segunda Ley
- Depósitos de energía térmica
- Máquinas térmicas
- Refrigeradores y bombas de calor
- Procesos reversibles e irreversibles
- El ciclo de Carnot
- Principio de Carnot
- La máquina térmica de Carnot
- El refrigerador de Carnot
- Aplicaciones

UNIDAD 7: ENTROPÍA

- El principio de incremento de entropía
- Cambio de entropía en sustancias puras
- Procesos isentrópicos
- Diagramas de propiedades que involucran a la entropía
- ¿Qué es la entropía?
- Cambio de entropía de gases ideales
- Eficiencias isentrópicas de dispositivos de flujo estacionario
- Aplicaciones

Competencias que los estudiantes desarrollan

1. Competencias institucionales:

- Liderazgo: Desarrollan gestión en el medio productivo y capacidad de trabajo en grupo, afirmando su autoestima y autonomía.
- Interdisciplinar: Habilidad para integrarse, compartir y asumir responsabilidades en grupos de diferentes disciplinas y profesiones.
- Vivencia de los valores humanos y éticos: Capacidad de asumir los derechos, valores y principios que lo comprometen y responsabilizan en su futuro desempeño profesional

2. Competencias del Programa Académico:

- Cognitivo. Apropiar conceptos sobre la termodinámica y la aplicación de la misma en diferentes contextos.
- Propositivo. Propuestas y solución de problemas relacionados con las diferentes temáticas y tópicos que se desarrollan a lo largo del curso.
- Interpretación matemática. Identificar y reconocer el sentido del lenguaje matemático a los problemas abordados en el curso

Metodología

Adoptando esta iniciativa basada en el desarrollo de proyectos para el cubrimiento temático en esta asignatura, se pretende entonces proporcionar a los estudiantes experiencias de diseño y construcción que les permitan integrar la fundamentación tecnológica a la aplicación de la misma; desarrollando y reforzando los conocimientos prácticos y sólidos adquiridos en las materias fundamentales, obteniendo las destrezas necesarias para diseñar y generar nuevos productos y sistemas. Para asegurar que la iniciativa CDIO lleve a los resultados esperados, se une de la mano con la Taxonomía de Bloom, que conlleva investigación en el aula.

Este curso es teórico para la modalidad Presencial y cuenta con 4 horas académicas por semana. Para el caso que los estudiantes inscriban este curso en la modalidad presencial se realizan encuentros por semana con una intensidad de 2 horas a la semana y desarrollo de manera autónoma por parte del estudiante con talleres, ejercicios propuestos por el profesor en plataforma Moodle.

Partiendo del hecho que la asignatura está orientada hacia al diseño, construcción y evaluación de un proyecto final, el profesor propondrá el tema del proyecto que donde permitirá al estudiante en compañía del profesor profundizar en un tema específico o relacionado con las temáticas de la asignatura. El docente diseñará los objetivos de cada clase y evaluará a los estudiantes de acuerdo a la metodología pedagógica diseñada por Benjamín Bloom, de modo que se desarrollaran las clases y evaluaciones de acuerdo a los niveles cognitivos tal como: conocimiento (listar, describir, definir), comprensión (explicar, defender, interpretar), aplicación (preparar, producir, mostrar), análisis (diferenciar, clasificar, inferir), síntesis (hipotetizar, diseñar, planear) y evaluación (juzgar, criticar, opinar y sumarizar). El docente hará énfasis en los últimos cuatro niveles.

El Docente motivará a los estudiantes mediante la clara exposición de los objetivos y la justificación del proyecto haciendo uso de un contexto industrial tal como se describe en los estándares de la iniciativa CDIO. Los estudiantes aprenden mejor cuando saben qué están haciendo y el potencial impacto económico, tecnológico o social del proyecto.

Las producciones de reportes de la asignatura se harán en formato artículo científico como por ejemplo usando el mismo formato de la sociedad de ingenieros IEEE incluyendo el resumen ejecutivo, introducción (objetivos, justificación, planteamiento del problema), materiales y métodos, discusión y conclusiones. Es menester que el profesor asigne trabajos en los cuales los estudiantes utilicen las bases de datos electrónicas (Science Direct, Proquest, etc) y estimulen el uso del idioma Inglés ya sea a través de la escritura de abstract o resumen ejecutivo y la lectura de material en éste idioma.

Como resultado de la práctica anterior se espera que el estudiante al aprobar el curso adquiera los siguientes resultados de aprendizaje:

- De conocimiento: Comprensión de los fenómenos propios de la Termodinámica, así como su concepción y relación en términos de la adecuada relación entre las variables de estudio y la modelación del fenómeno con fines predictivos.
- De habilidades: Capacidad para la identificar situaciones que requieren un análisis desde la perspectiva Termodinámica, y con estas la correcta ejecución de prácticas que den solución a las problemáticas planteadas.

Criterios de evaluación

Momentos de evaluación (¿Cuándo se evalúa?)	Estrategia de evaluación (¿Cómo evaluar?)	Competencia a evaluar (¿Qué se evalúa?)	¿A través de qué se evalúa?
Primer corte (20%)	Heteroevaluación (95 %) Autoevaluación (5 %)	Institucionales:	Actitudinal (Autoevaluación): 5%
		Del Programa:	Conceptual (Examen parcial): 60% Procedimental actividades(quices, talleres, tareas): 35%

Segundo corte (20%)	Heteroevaluación (95 %) Autoevaluación (5 %)	Institucionales:	Actitudinal (Autoevaluación): 5%
		Del Programa:	Conceptual (Examen parcial): 60% Procedimental actividades(quices, talleres, tareas): 35%
Tercer corte (30%)	Heteroevaluación (95 %) Autoevaluación (5 %)	Institucionales:	Actitudinal (Autoevaluación): 5%
		Del Programa:	Conceptual (Examen parcial): 60% Procedimental actividades(quices, talleres, tareas): 35%
Examen final (30%)	Heteroevaluación (95 %) Autoevaluación (5 %)	Institucionales:	Actitudinal (Autoevaluación): 5%
		Del Programa:	Conceptual (Examen parcial): 60% Procedimental actividades(quices, talleres, tareas): 35%

Fuentes de información o referencias

Textos Guía (Descargables para la metodología distancia)

- Jimenez, J. & Gutierrez, C. (2014). Termodinámica (1a Edición). Grupo Editorial Patria S.A. México D.F. ISBN ELECTRONICO 9786074389388. Disponible en Biblioteca Virtual UAN e-libro

Textos complementarios

- Jiménez Bernal, José Alfredo; Gutiérrez Torres, Claudia del Carmen. Termodinámica. Editorial: Larousse - Grupo Editorial Patria. 2014
- Roldán Rojas, Juan Homero. Termodinámica: Serie Universitaria Patria. Editorial: Larousse - Grupo Editorial Patria, 2014.
- Barbosa Saldaña, Juan; Gutiérrez Torres, Claudia. Termodinámica para ingenieros. Editorial: Grupo Editorial Patria, 2015.
- Barrio, M. del; Bravo, E.; Lana,FX. Termodinámica básica: ejercicios. Editorial: Universitat Politècnica de Catalunya, 2006.

Referencias directas de las bases de datos UAN- SINABI

- YUNUS A. Çengel y Michael A. Boles. Termodinámica, séptima Edición. McGraw-Hill, México, 2012. [536.7 C395 2012]
- VAN WYLEN, Gordon J., Fundamentos de termodinámica Limusa, 1999. [536.7 V217f 2002]
- WARK, kenneth, Termodinámica, Madrid, McGraw-Hill, 2001. [536.7 W164te]
- ROLLE, Kurt C., Termodinámica, México, Pearson Educación, 2006. [536.7 R65t]

CONTROL DE CAMBIOS		
Fecha	Descripción del o los cambios	Persona y cargo de quien realiza el cambio
16/Sep/2019	Formato, se adicionaron las competencias del curso, así como la ubicación y números topográficos de la bibliografía que reposa en la biblioteca de la UAN	Andrés Ordóñez – Docente Facultad de Ciencias.

DOCENTE ELABORÓ	DECANO REVISÓ Y APROBÓ
Firma:	Firma:
Nombre:	Nombre:
Fecha:	Fecha: