

Fundamentos de Termodinámica y Aplicación de sus Propiedades en la Industria

Ingeniería | Ingeniería industrial | para estudiantes universitarios | 4 semanas

Descripción del Curso

Este curso ofrece una introducción integral a los fundamentos teóricos y prácticos de la termodinámica, con un enfoque especial en la aplicación de sus propiedades en procesos industriales. Está diseñado para estudiantes universitarios de ingeniería industrial, que buscan comprender los principios básicos que rigen los sistemas termodinámicos y cómo estos se aplican en contextos reales de la industria.

Durante cuatro semanas, los estudiantes explorarán los sistemas de unidades internacionales, las propiedades termodinámicas esenciales, y desarrollarán habilidades para transformar y manejar unidades de forma precisa. El curso combina exposiciones teóricas con ejercicios prácticos y análisis de casos industriales, promoviendo un aprendizaje activo y contextualizado.

Al finalizar, los estudiantes serán capaces de identificar y aplicar las propiedades termodinámicas en la resolución de problemas industriales, interpretar la información técnica relacionada con la termodinámica y utilizar herramientas para la conversión de unidades, fortaleciendo así su capacidad analítica y técnica dentro del ámbito de la ingeniería industrial.

Objetivos Generales

- Explicar los fundamentos teóricos de la termodinámica y su relevancia en la ingeniería industrial.
- Identificar y aplicar correctamente los sistemas de unidades internacionales en el contexto termodinámico.
- Reconocer y describir las principales propiedades termodinámicas de los sistemas en equilibrio.
- Utilizar herramientas de conversión para transformar unidades de propiedades termodinámicas con precisión.
- Aplicar los conocimientos adquiridos para analizar y resolver problemas prácticos en procesos industriales.

Competencias

- Analizar y describir los principios fundamentales de la termodinámica aplicados a sistemas industriales.
- Identificar y utilizar correctamente los sistemas internacionales de unidades en contextos termodinámicos.
- Reconocer y aplicar las principales propiedades termodinámicas en la resolución de problemas técnicos.
- Transformar y convertir unidades de propiedades termodinámicas utilizando herramientas y metodologías precisas.
- Aplicar conceptos termodinámicos para optimizar procesos industriales y mejorar la eficiencia energética.

Requerimientos

- Conocimientos básicos de matemáticas (álgebra y cálculo diferencial e integral).
- Familiaridad con conceptos básicos de física general.
- Acceso a calculadora científica o software básico para conversión de unidades.
- Material de consulta: manuales o libros introductorios de termodinámica.

Unidades del Curso

Unidad 1: Introducción a la Termodinámica y Sistemas de Unidades

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de explicar los conceptos básicos y principios fundamentales de la termodinámica en un contexto de ingeniería industrial.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y diferenciar los principales sistemas de unidades internacionales y su aplicación en problemas termodinámicos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de convertir unidades termodinámicas comunes utilizando herramientas y métodos estándar con precisión.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar los sistemas de unidades adecuados para describir propiedades termodinámicas en situaciones prácticas industriales.

Contenidos Temáticos

1. Introducción a la Termodinámica

- **Definición y alcance de la termodinámica:** Se explicará qué es la termodinámica, su importancia en la ingeniería industrial y su relación con otras disciplinas.
- **Historia y evolución de la termodinámica:** Breve recorrido histórico destacando los hitos principales y científicos relevantes.
- **Aplicaciones industriales de la termodinámica:** Ejemplos concretos donde la termodinámica es fundamental en procesos industriales como generación de energía, refrigeración y procesos químicos.

2. Conceptos Básicos y Principios Fundamentales

- **Sistema, frontera y alrededores:** Definición de sistema termodinámico y tipos (abierto, cerrado, aislado), así como la frontera y el entorno.
- **Propiedades termodinámicas:** Propiedades intensivas y extensivas, estado, proceso y ciclo termodinámico.
- **Equilibrio termodinámico:** Concepto de equilibrio térmico, mecánico y químico.
- **Primer principio de la termodinámica:** Ley de conservación de la energía aplicada a sistemas termodinámicos, formulación matemática y ejemplos simples.

- **Segundo principio de la termodinámica:** Concepto de entropía, irreversibilidad y dirección natural de los procesos.

3. Sistemas de Unidades en Termodinámica

- **Importancia de los sistemas de unidades:** Relevancia de utilizar sistemas uniformes para la comunicación y resolución de problemas.
- **Sistema Internacional de Unidades (SI):** Unidades básicas y derivadas aplicadas en termodinámica (metro, kilogramo, segundo, kelvin, pascal, joule, watt).
- **Otros sistemas de unidades comunes:** Sistema inglés (imperial), unidades técnicas y sus campos de uso.
- **Prefijos y notación científica:** Uso de prefijos para múltiplos y submúltiplos y notación para facilitar cálculos.

4. Propiedades Termodinámicas y sus Unidades

- **Temperatura:** Escalas (Celsius, Kelvin, Fahrenheit) y conversión entre ellas.
- **Presión:** Unidades (pascal, bar, atmósfera, psi) y métodos de medición.
- **Volumen y densidad:** Unidades volumétricas y su relación con la masa.
- **Energía y trabajo:** Unidades de energía (joule, calorías, BTU) y trabajo en procesos térmicos.

5. Conversión de Unidades Termodinámicas

- **Métodos y herramientas de conversión:** Uso de factores de conversión, tablas y software.
- **Ejemplos prácticos de conversión:** Convertir unidades entre sistemas SI e inglés en diferentes propiedades termodinámicas.
- **Errores comunes y cómo evitarlos:** Precisión, redondeo y coherencia en las unidades durante cálculos.

6. Aplicación de Sistemas de Unidades en Problemas Industriales

- **Selección adecuada del sistema de unidades según el contexto:** Criterios para elegir unidades en diferentes industrias y procesos.
- **Resolución de problemas prácticos:** Análisis de casos industriales donde se aplican conceptos termodinámicos y sistemas de unidades.
- **Interpretación de resultados y reporte técnico:** Presentación clara y precisa de resultados con las unidades correctas.

Actividades

Actividad 1: Debate sobre la Importancia de la Termodinámica en la Ingeniería Industrial

Objetivo: Explicar los conceptos básicos y principios fundamentales de la termodinámica en un contexto de ingeniería industrial.

Descripción:

- Dividir a los estudiantes en grupos pequeños (4-5 integrantes).

- Asignar a cada grupo un área industrial (energía, refrigeración, procesos químicos, etc.).
- Cada grupo investigará y preparará argumentos sobre cómo la termodinámica es esencial en su área asignada.
- Realizar un debate en clase donde cada grupo exponga y defienda su postura.
- Al final, se hará una síntesis conjunta resaltando los puntos más relevantes.

Organización: Grupos

Producto esperado: Presentación oral y resumen escrito de la importancia de la termodinámica en diferentes industrias.

Duración estimada: 90 minutos

Actividad 2: Taller de Conversión de Unidades Termodinámicas

Objetivo: Convertir unidades termodinámicas comunes utilizando herramientas y métodos estándar con precisión.

Descripción:

- Proporcionar a los estudiantes una lista de problemas de conversión entre unidades SI y sistemas ingleses para temperatura, presión, energía y volumen.
- Los estudiantes realizarán las conversiones manualmente y con ayuda de software o calculadoras científicas.
- Verificar en conjunto las respuestas, identificando errores comunes y discutiendo estrategias para evitarlos.

Organización: Individual

Producto esperado: Informe con procedimientos y resultados de las conversiones realizadas.

Duración estimada: 60 minutos

Actividad 3: Resolución de Problemas Prácticos con Aplicación de Unidades

Objetivo: Aplicar los sistemas de unidades adecuados para describir propiedades termodinámicas en situaciones prácticas industriales.

Descripción:

- Presentar a los estudiantes problemas industriales reales o simulados que involucren cálculos termodinámicos con diversas propiedades.
- Los estudiantes deben seleccionar las unidades adecuadas, realizar los cálculos y presentar los resultados con la notación correcta.
- Discutir en plenaria las soluciones y la importancia de la coherencia en el uso de unidades.

Organización: Parejas o grupos pequeños

Producto esperado: Solución escrita y presentación breve de los resultados y unidades empleadas.

Duración estimada: 90 minutos

Actividad 4: Quiz Diagnóstico y Reflexivo sobre Sistemas de Unidades

Objetivo: Identificar y diferenciar los principales sistemas de unidades internacionales y su aplicación en problemas termodinámicos.

Descripción:

- Al inicio de la unidad, aplicar un quiz corto con preguntas de opción múltiple y verdadero/falso sobre sistemas de unidades y conceptos básicos.
- Al finalizar la unidad, repetir un quiz similar para reflexionar sobre el aprendizaje alcanzado.
- Analizar en conjunto los resultados para identificar áreas de mejora y reforzamiento.

Organización: Individual

Producto esperado: Resultados del quiz y reflexión escrita sobre el aprendizaje.

Duración estimada: 20 minutos al inicio y 20 minutos al final

Evaluación**Evaluación Diagnóstica**

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre conceptos básicos de termodinámica y sistemas de unidades.

Cómo se evalúa: Mediante un quiz corto con preguntas de opción múltiple y verdadero/falso.

Instrumento sugerido: Cuestionario digital o en papel con 10 preguntas clave al inicio de la unidad.

Evaluación Formativa

Qué se evalúa: Progreso en la comprensión de conceptos fundamentales, uso correcto de unidades y habilidades para convertirlas durante las actividades.

Cómo se evalúa: Observación directa durante actividades, revisión de informes y soluciones de problemas, retroalimentación continua.

Instrumento sugerido: Rúbricas para evaluar presentaciones, informes escritos y participación en debates y talleres.

Evaluación Sumativa

Qué se evalúa: Dominio global de los conceptos básicos de termodinámica, identificación y uso correcto de sistemas de unidades, conversión de unidades y aplicación en problemas reales.

Cómo se evalúa: Examen escrito que incluya preguntas teóricas y problemas prácticos que requieran conversión y aplicación de unidades termodinámicas.

Instrumento sugerido: Examen final con preguntas de desarrollo, ejercicios numéricos y análisis de casos prácticos.

Unidad 2: Propiedades Termodinámicas de los Sistemas**Objetivos de Aprendizaje**

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y definir las principales propiedades termodinámicas de los sistemas, incluyendo presión, temperatura, volumen, energía interna, entalpía y entropía, con base en su significado físico.

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de explicar la interrelación entre las propiedades termodinámicas en sistemas en equilibrio, utilizando principios teóricos y ejemplos prácticos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de interpretar gráficas y tablas termodinámicas para determinar valores de propiedades específicas en diferentes estados del sistema.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar correctamente los sistemas de unidades internacionales para expresar las propiedades termodinámicas y realizar conversiones entre unidades cuando sea necesario.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar problemas prácticos relacionados con las propiedades termodinámicas en procesos industriales, justificando sus respuestas con fundamentos termodinámicos.

Unidad 3: Herramientas para la Transformación y Conversión de Unidades

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y describir los principales sistemas de unidades utilizados en termodinámica bajo diferentes contextos industriales.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar métodos manuales y digitales para convertir unidades de propiedades termodinámicas con precisión y coherencia en cálculos técnicos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar problemas prácticos que involucren la transformación de unidades, garantizando la exactitud y consistencia de los resultados obtenidos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de seleccionar y utilizar herramientas tecnológicas apropiadas para facilitar la conversión de unidades en procesos de ingeniería termodinámica.

Unidad 4: Aplicación de la Termodinámica en Procesos Industriales

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar casos prácticos de procesos industriales utilizando principios termodinámicos para identificar oportunidades de optimización.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar las propiedades termodinámicas para modelar y resolver problemas relacionados con sistemas productivos en la industria bajo condiciones específicas.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de evaluar la eficiencia de procesos industriales mediante la interpretación y cálculo de variables termodinámicas en escenarios reales.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de interpretar diagramas y tablas de propiedades termodinámicas para apoyar la toma de decisiones técnicas en la optimización de procesos industriales.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar propuestas de mejora en procesos industriales basándose en el análisis termodinámico y criterios de sostenibilidad y productividad.