

Sistemas Térmicos: Fundamentos y Aplicaciones en Ingeniería Industrial

Ingeniería | Ingeniería industrial | para estudiantes de educación técnica/tecnológica | 16 semanas

Descripción del Curso

Este curso ofrece una formación integral en los sistemas térmicos, enfocándose en su funcionamiento, mantenimiento y optimización energética, especialmente diseñados para estudiantes de educación técnica y tecnológica en ingeniería industrial. A lo largo de 16 semanas, los participantes explorarán los principios básicos y avanzados que rigen estos sistemas, así como las técnicas más efectivas para su mantenimiento preventivo y correctivo.

El curso está dirigido a futuros técnicos y tecnólogos que buscan especializarse en la gestión eficiente de sistemas térmicos en entornos industriales, promoviendo el uso responsable y optimizado de la energía. Se emplea un enfoque metodológico que combina teoría con prácticas aplicadas, estudios de caso y análisis de problemas reales, facilitando el aprendizaje activo y el desarrollo de habilidades técnicas.

Al finalizar, los estudiantes serán capaces de comprender y analizar sistemas térmicos desde su diseño hasta su operación, aplicar procedimientos de mantenimiento adecuados, implementar estrategias para la optimización energética y proponer mejoras tecnológicas que aumenten la eficiencia y sostenibilidad en procesos industriales.

Objetivos Generales

- Comprender y explicar los fundamentos teóricos y prácticos de los sistemas térmicos aplicados en la industria.
- Aplicar técnicas de mantenimiento preventivo y correctivo para garantizar la operatividad de los sistemas térmicos.
- Analizar y optimizar el consumo de energía en sistemas térmicos, promoviendo la eficiencia energética.
- Diseñar e implementar propuestas de mejoras tecnológicas que incrementen el desempeño y la sostenibilidad de los sistemas térmicos.

Competencias

- Analizar los principios termodinámicos que sustentan el funcionamiento de los sistemas térmicos.
- Ejecutar procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo en sistemas térmicos industriales.
- Evaluar y aplicar técnicas para la optimización del uso de la energía en sistemas térmicos.
- Implementar mejoras tecnológicas orientadas a la eficiencia y sostenibilidad energética.
- Interpretar planos y diagramas relacionados con sistemas térmicos para su correcta operación y mantenimiento.
- Trabajar de forma segura y responsable en ambientes industriales que involucren sistemas térmicos.

Requerimientos

- Conocimientos básicos de termodinámica y física.
- Familiaridad con principios de ingeniería industrial.
- Acceso a materiales didácticos y equipo básico de laboratorio o simuladores de sistemas térmicos.
- Capacidad para interpretar manuales técnicos y diagramas.
- Habilidades básicas en seguridad industrial.

Unidades del Curso

Unidad 1: Introducción a los Sistemas Térmicos

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de definir los conceptos básicos de termodinámica aplicados a sistemas térmicos, identificando sus componentes principales.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de clasificar los diferentes tipos de sistemas térmicos, describiendo sus características y funciones en contextos industriales.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de explicar la importancia de los sistemas térmicos en la ingeniería industrial, relacionando su funcionamiento con aplicaciones comunes en la industria.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar ejemplos prácticos de sistemas térmicos en la industria, identificando oportunidades para optimizar su rendimiento y eficiencia energética.

Contenidos Temáticos

1. Conceptos Básicos de Termodinámica Aplicados a Sistemas Térmicos

- Introducción a la termodinámica: definición y principios fundamentales
- Estado y propiedades termodinámicas: temperatura, presión, volumen, energía interna
- Sistemas térmicos: definición, tipos y componentes principales (sistema, entorno, frontera)
- Variables intensivas y extensivas en sistemas térmicos
- Procesos termodinámicos relevantes en sistemas térmicos (isotérmico, isobárico, isocórico, adiabático)

2. Clasificación de los Sistemas Térmicos

- Sistemas abiertos, cerrados y aislados: características y ejemplos
- Sistemas térmicos naturales y artificiales
- Sistemas de transferencia de calor: conducción, convección y radiación
- Sistemas térmicos en ingeniería industrial: motores térmicos, calderas, intercambiadores de calor, hornos industriales
- Componentes principales de los sistemas térmicos industriales: fuentes de energía, medios de transferencia térmica, dispositivos de control

3. Importancia de los Sistemas Térmicos en la Ingeniería Industrial

- Rol de los sistemas térmicos en procesos productivos y manufactura
- Impacto en la eficiencia energética y sostenibilidad industrial
- Aplicaciones comunes: generación de vapor, climatización industrial, procesos químicos térmicos
- Relación entre sistemas térmicos y seguridad industrial
- Normativas y estándares aplicables a sistemas térmicos en la industria

4. Análisis de Ejemplos Prácticos de Sistemas Térmicos en la Industria

- Estudio de caso: sistema térmico en una planta de generación de vapor
- Evaluación de eficiencia energética en intercambiadores de calor
- Identificación de pérdidas térmicas y propuestas de mejora
- Optimización del rendimiento en hornos industriales mediante control térmico
- Análisis de mantenimiento y monitoreo de sistemas térmicos para prevenir fallas

Actividades

Actividad 1: Identificación y Clasificación de Sistemas Térmicos

Objetivo: Definir conceptos básicos de termodinámica y clasificar tipos de sistemas térmicos.

Descripción:

- El docente presenta diferentes ejemplos de sistemas térmicos industriales y cotidianos (motor de combustión, termoeléctrico, refrigerador, etc.).
- Los estudiantes, en grupos de 3, clasifican cada ejemplo como sistema abierto, cerrado o aislado y justifican su respuesta.
- Discusión grupal para compartir clasificaciones y resolver dudas.

Organización: Grupos pequeños

Producto esperado: Tabla con ejemplos clasificados y justificaciones escritas.

Duración: 50 minutos

Actividad 2: Análisis de Componentes y Funciones de un Sistema Térmico Industrial

Objetivo: Identificar y describir componentes principales de sistemas térmicos en contextos industriales.

Descripción:

- Se proporciona un diagrama esquemático de un sistema térmico industrial (p. ej., una caldera con intercambiadores de calor).
- En parejas, los estudiantes identifican y describen cada componente y su función dentro del sistema.
- Preparan una breve presentación para explicar el funcionamiento general del sistema.

Organización: Parejas

Producto esperado: Presentación oral con apoyo visual y esquema anotado.

Duración: 60 minutos

Actividad 3: Estudio de Caso y Propuesta de Optimización Energética

Objetivo: Analizar ejemplos prácticos y proponer mejoras para la eficiencia energética de sistemas térmicos.

Descripción:

- Se entrega un caso real o simulado sobre un sistema térmico industrial con datos de consumo y pérdidas energéticas.
- En grupos de 4, los estudiantes analizan el caso, identifican problemas y proponen al menos dos acciones para optimizar el rendimiento.
- Se redacta un informe con conclusiones y recomendaciones.

Organización: Grupos

Producto esperado: Informe escrito con análisis y propuestas.

Duración: 90 minutos

Actividad 4: Simulación de Procesos Termodinámicos

Objetivo: Comprender procesos termodinámicos aplicados a sistemas térmicos mediante simulación.

Descripción:

- Utilizando software educativo o simuladores en línea, cada estudiante realiza simulaciones de procesos isotérmicos, adiabáticos e isobáricos en un sistema térmico simple.
- Registran los cambios en variables termodinámicas y elaboran un resumen explicando cada proceso y sus características.

Organización: Individual

Producto esperado: Resumen escrito y capturas de pantalla o resultados de la simulación.

Duración: 60 minutos

Evaluación

Evaluación Diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre termodinámica básica y sistemas térmicos.

Cómo se evalúa: Cuestionario breve con preguntas de selección múltiple y verdadero/falso sobre conceptos básicos.

Instrumento sugerido: Test escrito o digital al inicio de la unidad.

Evaluación Formativa

Qué se evalúa: Progreso en la comprensión y aplicación de conceptos; habilidades para clasificar sistemas y analizar casos prácticos.

Cómo se evalúa: Observación directa durante actividades, revisión de productos parciales (tablas, presentaciones, informes preliminares), y retroalimentación oral.

Instrumento sugerido: Rúbricas para actividades grupales y pares, registros de observación docente.

Evaluación Sumativa

Qué se evalúa: Dominio integral de los conceptos, clasificación y análisis de sistemas térmicos, capacidad para proponer optimizaciones.

Cómo se evalúa: Prueba escrita que incluya preguntas teóricas y análisis de casos prácticos, además de la entrega final del informe de optimización.

Instrumento sugerido: Examen escrito y evaluación del informe final con rúbrica detallada.

Unidad 2: Principios de Termodinámica Aplicados a Sistemas Térmicos

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de explicar las leyes fundamentales de la termodinámica aplicadas a sistemas térmicos, utilizando ejemplos industriales para ilustrar su relevancia.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y describir los diferentes modos de transferencia de calor en sistemas térmicos, evaluando sus implicaciones en la eficiencia energética.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar diagramas y procesos termodinámicos básicos para calcular el intercambio de energía en sistemas térmicos bajo condiciones específicas.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar conceptos de termodinámica para diagnosticar problemas comunes en sistemas térmicos y proponer soluciones técnicas fundamentadas.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar esquemas simples de sistemas térmicos considerando la termodinámica y transferencia de calor para optimizar el consumo energético.

Unidad 3: Componentes y Equipos de Sistemas Térmicos

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y describir los principales componentes de sistemas térmicos, como calderas, intercambiadores de calor, bombas y ventiladores, mediante la revisión de diagramas y esquemas técnicos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de explicar el funcionamiento básico de cada equipo térmico, relacionando sus principios operativos con aplicaciones industriales específicas.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar el desempeño de los equipos térmicos a partir de parámetros operativos, utilizando tablas y manuales técnicos para evaluar su estado y eficiencia.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar procedimientos básicos de mantenimiento preventivo en equipos térmicos, siguiendo protocolos establecidos para garantizar su operatividad y seguridad.

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de seleccionar el equipo térmico adecuado para una aplicación industrial específica, justificando su elección con criterios técnicos y de eficiencia energética.

Unidad 4: Diagramas y Planos de Sistemas Térmicos

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de interpretar planos y diagramas de flujo de sistemas térmicos identificando sus componentes principales y su función dentro del sistema.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar esquemas eléctricos relacionados con sistemas térmicos para determinar las conexiones y el funcionamiento de los circuitos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de representar gráficamente un sistema térmico mediante diagramas y planos siguiendo normas técnicas establecidas.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar la interpretación de planos y diagramas para diagnosticar fallas y proponer soluciones en sistemas térmicos.

Unidad 5: Mantenimiento Preventivo en Sistemas Térmicos

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar los componentes principales de los sistemas térmicos para aplicar técnicas de mantenimiento preventivo adecuadas.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de inspeccionar y diagnosticar fallas comunes en sistemas térmicos mediante el uso de herramientas y procedimientos estándar.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de elaborar planes de mantenimiento preventivo que garanticen la continuidad operativa y la eficiencia energética de los sistemas térmicos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de ejecutar procedimientos de control y seguimiento de mantenimiento, registrando resultados para evaluar la efectividad de las acciones realizadas.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar y proponer mejoras en los procesos de mantenimiento preventivo que optimicen el desempeño y la sostenibilidad de los sistemas térmicos.

Unidad 6: Mantenimiento Correctivo y Solución de Problemas

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y diagnosticar fallas comunes en sistemas térmicos mediante la aplicación de técnicas de inspección y análisis de síntomas.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de realizar procedimientos de reparación y reemplazo de componentes defectuosos en sistemas térmicos siguiendo protocolos de seguridad y estándares técnicos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de interpretar manuales técnicos y diagramas de sistemas térmicos para planificar y ejecutar acciones correctivas efectivas.

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de evaluar el impacto de las fallas detectadas en la eficiencia energética y operatividad del sistema, proponiendo soluciones que minimicen tiempos de inactividad.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de documentar los procesos de mantenimiento correctivo realizados, incluyendo diagnóstico, acciones tomadas y resultados obtenidos, para facilitar el seguimiento y mejora continua.

Unidad 7: Optimización Energética en Sistemas Térmicos

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar el consumo energético en sistemas térmicos utilizando herramientas básicas de medición y registro de datos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y clasificar las principales pérdidas energéticas en sistemas térmicos mediante inspecciones y análisis técnico.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de evaluar estrategias de mejora para incrementar la eficiencia energética en sistemas térmicos aplicando criterios de sostenibilidad y costos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar propuestas de optimización energética que integren mejoras tecnológicas y prácticas de mantenimiento preventivo para sistemas térmicos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de elaborar informes técnicos que documenten el análisis de consumo y las recomendaciones para la optimización energética en sistemas térmicos.

Unidad 8: Tecnologías para la Mejora de Sistemas Térmicos

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y describir las principales innovaciones tecnológicas aplicadas a los sistemas térmicos, evaluando su impacto en el rendimiento y la sostenibilidad.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar sistemas de automatización y control para optimizar el funcionamiento de sistemas térmicos, empleando herramientas básicas de diagnóstico.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar propuestas de mejora tecnológica que incrementen la eficiencia energética de sistemas térmicos, considerando criterios de sostenibilidad y viabilidad técnica.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar técnicas de monitoreo y control automatizado para mejorar la operatividad y mantenimiento preventivo de sistemas térmicos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de evaluar el desempeño de tecnologías emergentes en sistemas térmicos mediante análisis comparativos de consumo energético y reducción de emisiones.

Unidad 9: Seguridad Industrial en Sistemas Térmicos

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar las normas y regulaciones de seguridad aplicables a sistemas térmicos en ambientes industriales, utilizando manuales y documentos técnicos.

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar riesgos asociados a la operación y mantenimiento de sistemas térmicos, evaluando escenarios de peligro mediante listas de verificación y estudios de caso.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar procedimientos seguros para la operación y mantenimiento de sistemas térmicos, siguiendo protocolos establecidos en un entorno simulado o real.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de elaborar un plan básico de seguridad industrial para sistemas térmicos, integrando medidas preventivas y correctivas que aseguren la protección del personal y equipos.

Unidad 10: Casos Prácticos y Proyectos de Mejora

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar casos prácticos de sistemas térmicos para identificar oportunidades de mejora aplicando criterios de eficiencia energética.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar propuestas de optimización para sistemas térmicos industriales, considerando aspectos técnicos y sostenibles.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de implementar técnicas de evaluación y seguimiento para validar la efectividad de proyectos de mejora en sistemas térmicos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de elaborar reportes técnicos que describan el análisis, diseño y resultados de proyectos de mejora en sistemas térmicos, utilizando terminología adecuada.

Unidad 11: Evaluación Integral de Sistemas Térmicos

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y describir las principales metodologías para la evaluación técnica de sistemas térmicos en contextos industriales.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar parámetros operativos y energéticos de sistemas térmicos mediante técnicas de medición y cálculo aplicadas en la industria.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar herramientas y procedimientos para realizar auditorías energéticas que permitan evaluar la eficiencia de sistemas térmicos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de interpretar resultados de evaluaciones técnicas y energéticas para elaborar informes que propongan mejoras en el desempeño de sistemas térmicos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de comparar diferentes alternativas de optimización energética en sistemas térmicos, considerando criterios de sostenibilidad y costos.

Unidad 12: Gestión y Documentación Técnica

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de elaborar informes técnicos claros y estructurados que describan procedimientos y resultados de mantenimiento en sistemas térmicos, utilizando formatos estándar de la industria.

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de registrar y organizar datos de mantenimiento preventivo y correctivo mediante software especializado, asegurando la trazabilidad y actualización de la información.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de utilizar herramientas digitales de gestión para planificar y controlar actividades relacionadas con el mantenimiento y operación de sistemas térmicos, aplicando criterios de eficiencia y orden.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de interpretar y analizar la documentación técnica existente para identificar oportunidades de mejora en el mantenimiento y operación de sistemas térmicos, proponiendo ajustes basados en evidencia.

Unidad 13: Impacto Ambiental y Sostenibilidad

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar los principales impactos ambientales generados por los sistemas térmicos en entornos industriales mediante la revisión de casos prácticos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar las emisiones y residuos producidos por sistemas térmicos utilizando herramientas básicas de evaluación ambiental.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar estrategias sostenibles para minimizar el impacto ambiental en sistemas térmicos, proponiendo mejoras basadas en criterios de eficiencia energética y reducción de emisiones.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar un plan de acción que integre buenas prácticas ambientales y sostenibilidad para la operación y mantenimiento de sistemas térmicos.

Unidad 14: Normativas y Reglamentaciones Aplicables

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar las principales normativas nacionales e internacionales que regulan los sistemas térmicos, mediante la revisión de documentos oficiales y estándares vigentes.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de interpretar los requisitos legales y técnicos de las reglamentaciones aplicables a la eficiencia energética en sistemas térmicos, evaluando su impacto en el diseño y operación.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar criterios normativos para verificar el cumplimiento de los sistemas térmicos en proyectos industriales, utilizando listas de chequeo y metodologías de inspección.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar casos prácticos de implementación de normativas para proponer mejoras que optimicen la eficiencia energética y aseguren la conformidad legal en sistemas térmicos.

Unidad 15: Tendencias y Futuro de los Sistemas Térmicos

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar las principales tecnologías emergentes en sistemas térmicos aplicadas en la industria, utilizando fuentes técnicas actualizadas.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar el impacto de las energías renovables en la eficiencia y sostenibilidad de los sistemas térmicos, mediante estudios de caso específicos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de comparar diferentes tendencias en sistemas térmicos y evaluar su aplicabilidad en contextos industriales reales, fundamentando sus conclusiones con criterios técnicos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar propuestas básicas de integración de tecnologías innovadoras en sistemas térmicos para mejorar el desempeño energético y ambiental, aplicando principios de ingeniería industrial.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de elaborar un informe técnico que describa las futuras tendencias y retos en sistemas térmicos, utilizando un lenguaje técnico adecuado y sustentado en fuentes confiables.

Unidad 16: Evaluación Final y Presentación de Proyectos

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar y sintetizar los conceptos teóricos y prácticos de los sistemas térmicos mediante la realización de una evaluación escrita con un 80% de precisión.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar y presentar un proyecto integrador que demuestre la aplicación de técnicas de mantenimiento preventivo y correctivo en sistemas térmicos, cumpliendo con los criterios establecidos en la rúbrica de evaluación.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de evaluar y justificar propuestas de optimización del consumo energético en sistemas térmicos dentro de su proyecto, utilizando datos reales o simulados para respaldar sus conclusiones.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de comunicar de manera clara y coherente los resultados y aprendizajes obtenidos en su proyecto, utilizando herramientas audiovisuales y técnicas de presentación efectivas durante la exposición final.