

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Taller de Ingeniería II
Clave de la asignatura:	PCF-1802
Créditos (Ht-Hp_ créditos):	3-2-5
Carrera:	Ingeniería Industrial

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta materia está estructurada para conocer la metodología necesaria para la realización de Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Mecánico la posibilidad de utilizar herramientas matemáticas, computacionales y métodos experimentales para resolver problemas en los que intervengan sistemas de refrigeración y acondicionamiento de aire. Podrá asimismo formular y desarrollar sistemas para el aprovechamiento racional de la energía en sistemas de refrigeración y acondicionamiento de aire. Con los conocimientos adquiridos, el profesional en ingeniería mecánica adquiere la capacidad de formular, gestionar, evaluar y administrar proyectos relacionados con el análisis termodinámico de sistemas de refrigeración y aire acondicionado. También se incorpora el conocimiento y las habilidades necesarias para proyectar, seleccionar y calcular los elementos que integran los sistemas de refrigeración y acondicionamiento de aire, participar en servicios de asesoría, peritaje, certificación o capacitación, relacionadas con los equipos que integran los sistemas de refrigeración y acondicionamiento de aire.

La asignatura le proporciona al estudiante las herramientas que le permitirán solucionar problemas de la especialidad desde una perspectiva sistémica, aplicando herramientas teóricas, experimentales, computacionales y mixtas, además de evaluar críticamente el significado de los resultados cuantitativos obtenidos en el ámbito de la ingeniería. Se requiere que el estudiante haya cursado las asignaturas de Taller de Ingeniería I para poder entender la metodología y terminología que se maneja en esta asignatura.

Esta materia tiene un carácter final en una de las aplicaciones prácticas que se pueden hacer de la térmica; esta puede ser conducida por parte del facilitador como una asignatura con visión

aplicativa o de investigación, permitiendo al estudiante hacer uso y aplicación de estos conocimientos en el campo profesional donde se desenvuelva.
Intención didáctica
Se organiza el temario en seis unidades, las cuales cubren los conceptos básicos de refrigeración. Ofrece un enfoque práctico sobre los temas a través de una variedad de aplicaciones reales y ejemplos; estimula al alumno para que vincule la teoría con la práctica y lo incentiva para que relacione los conceptos fundamentales con la especificación y selección de componentes prácticos. Primeramente se revisa la conceptualización de la refrigeración, su importancia, sus aplicaciones y los métodos más utilizados para producirla; el ciclo termodinámico inverso de Carnot, el sistema de compresión de vapor y el sistema de compresión múltiple, con un enfoque de análisis para optimización. En la segunda unidad, se abordan la operación del sistema de compresión de vapor y de los elementos básicos que lo conforman: compresores, condensadores, elementos de expansión y evaporadores. Los otros componentes de un sistema de refrigeración basado en compresión de vapor se revisan en la tercera unidad: refrigerantes, lubricantes, tuberías, válvulas y dispositivos de control y medición. La unidad cuatro se dedica al estudio de otros sistemas de refrigeración, tales como: absorción, adsorción, ciclo de aire bombas de calor y un apartado especial sobre criogenia. En la unidad cinco se revisan los fundamentos del aire acondicionado, el confort, la carta psicrométrica y los principios para calcular carga térmica para el dimensionamiento de un sistema de acondicionamiento de aire.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instalaciones del ITES Zamora. Enero 2013.	Academia de Ing. Industrial y representantes de la industria local.	Reunión para definir la especialidad de la carrera de Ing. Industrial incorporando

		las necesidades de la Industria local y de la región.
--	--	---

4. Competencias a desarrollar

Competencia general de la asignatura
Que el alumno analice y desarrolle sistemas térmicos para proyectar sistemas de refrigeración y acondicionamiento de aire, desarrollando una visión responsable del uso de la energía con un enfoque al desarrollo sustentable.
Competencias específicas
- Describir el principio de operación de un sistema de refrigeración por compresión de vapor y sus elementos principales. - Clasificar y seleccionar los refrigerantes, lubricantes, tuberías, accesorios y dispositivos de control necesarios. - Describir el principio de funcionamiento y los elementos principales de los sistemas de refrigeración por: adsorción, absorción, ciclo de aire; así como aquellos que utilizan bombas de calor y técnicas criogénicas. - Describir el principio de funcionamiento y los elementos principales de un sistema de acondicionamiento de aire. - Calcular la carga térmica para un local determinado. - Resolver problemas reales relacionados con acondicionamiento de aire y/o refrigeración, seleccionando el equipo adecuado. - Realizar un proyecto para resolver un problema relacionado con acondicionamiento de aire y/o refrigeración.
Competencias genéricas
<u>Competencias instrumentales</u> - Capacidad de análisis y síntesis - Comunicación oral y escrita - Habilidades básicas de manejo de la computadora. - Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. - Solución de problemas. - Toma de decisiones. <u>Competencias interpersonales</u> - Capacidad crítica y autocrítica. - Trabajo en equipo. - Habilidades interpersonales. <u>Competencias sistémicas</u> - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

- Habilidades de investigación.
- Capacidad de aprender.
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).
- Habilidad para trabajar en forma autónoma
- Búsqueda del logro
- Liderazgo.

5. Competencias previas de otras asignaturas

Competencias previas	
Que el alumno:	
• Aplique los principios de la dinámica de los fluidos. • Aplique los principios del flujo de fluidos incompresibles en ductos. • Conozca y aplique las ecuaciones que rigen el comportamiento de las mezclas de gases ideales y reales. • Conozca y aplique los mecanismos básicos de transferencia de calor. • Elabore e interprete planos de instalaciones industriales, domésticas y comerciales. • Conozca y seleccione máquinas eléctricas y accesorios requeridos en todo tipo de instalaciones. • Conozca y seleccione ventiladores y accesorios requeridos en todo tipo de instalaciones. • Conozca y seleccione compresores y accesorios requeridos en todo tipo de instalaciones. • Realice análisis de primera y segunda ley de la termodinámica. • Conozca y aplique los mecanismos de transferencia de calor en la solución de problemas. • Conozca el principio de funcionamiento de los instrumentos de medición y control.	

6. Temario

Temas		Subtemas
No.	Nombre	
1.	Fundamentos de refrigeración y el sistema por compresión de vapor	1.1. Definición, importancia y aplicaciones de refrigeración. 1.2. Métodos de refrigeración. 1.3. Ciclo de Carnot y Ciclo invertido de Carnot 1.4. Refrigeración por compresión de vapor. 1.5. Refrigeración por compresión de vapor de pasos múltiples.
2.	Elementos del sistema de refrigeración por compresión	2.1 Clasificación y funcionamiento de compresores. 2.2 Clasificación y funcionamiento de condensadores.

		2.3 Clasificación y funcionamiento de los dispositivos de expansión. 2.4 2.4. Clasificación y funcionamiento de evaporadores
3.	Refrigerantes, lubricantes, tuberías y accesorios.	3.1. Clasificación y selección de Refrigerantes 3.2. Clasificación y selección de lubricantes. 3.3. Tuberías, válvulas y accesorios de refrigeración. 3.4. Sistemas de control en refrigeración.
4.	Otros sistemas de refrigeración.	4.1. Sistemas de refrigeración por adsorción. 4.2. Sistemas de refrigeración por absorción. 4.3. Sistemas de refrigeración por ciclo de aire 4.4. Bombas de calor. 4.5. Criogenia.
5.	Fundamentos de aire acondicionado	5.1. Definición, importancia y aplicaciones del aire acondicionado. 5.2. Aire acondicionado para confort. 5.3. Psicrometría, carta psicrométrica, procesos fundamentales. 5.4. Carga térmica para calefacción. 5.5. Carga térmica para refrigeración.
6.	Equipos de tratamientos de aire	6.1. Ventiladores, humidificadores, secadores, filtros, calentadores, enfriadores 6.2. Datos necesarios para un proyecto de aire acondicionado. 6.3. Ejemplo de estimación de carga térmica para un local dado. 6.4. Diseño de sistemas de aire acondicionado para condiciones de verano e invierno.

7. Actividades de aprendizaje

Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)
- Comprender los conceptos y el campo de aplicación de la refrigeración así como su base Termodinámica. - Describir el principio de operación de un sistema de refrigeración por compresión de vapor y sus elementos principales, así como sus diversas aplicaciones especiales

Tema	Actividades de aprendizaje
Fundamentos de refrigeración y el sistema por compresión de vapor	• Investigar el concepto de refrigeración, su importancia y aplicaciones, así como los métodos de refrigeración más comúnmente utilizados. Comparar el ciclo de Carnot y el ciclo invertido. Exposición de ideas y discusión utilizando dinámicas de grupo. • Identificar los elementos que integran los sistemas de refrigeración. • Preparar experiencias didácticas, objetivas, concretas, procurando que el estudiante se forme su propia percepción de los conceptos de la unidad. • Resolver problemas del Ciclo invertido de Carnot. • Analizar el sistema simple de Refrigeración por compresión de vapor y resolver problemas. • Analizar el sistema de Refrigeración de vapor de pasos múltiples, resolver problemas. • Utilizar el programa EES que proporciona el libro de termodinámica o algún otro software para resolver los problemas en esta unidad. • Resolver problemas relacionados con el comportamiento de un sistema de refrigeración de una etapa y de etapas múltiples. Discutir en grupo las diferencias de comportamiento teórico y real de sistemas de refrigeración.
Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)	
• Conocer el funcionamiento y la clasificación de los dispositivos del sistema de refrigeración por compresión de vapor.	
Tema	Actividades de aprendizaje
Elementos del sistema de refrigeración por compresión	• Discutir en grupo la clasificación de cada uno de estos dispositivos mostrando figuras y explicando en que sistemas se utilizan. • Analizar el funcionamiento de los diversos dispositivos del sistema de refrigeración por compresión de vapor: compresores, condensadores, dispositivos de expansión,

	evaporadores y su comportamiento dentro del sistema. • Identificar los elementos de un sistema de refrigeración en equipos reales o un modelo didáctico para un caso concreto proporcionado por el profesor. • Elaborar prototipos didácticos de los elementos de un sistema de refrigeración y explicar su funcionamiento. Tomando en cuenta la disponibilidad económica y de tiempo. • Redactar informes de investigación documental, resúmenes de lecturas y conclusiones de discusiones..
Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)	
• Clasificar y seleccionar los refrigerantes, lubricantes, tuberías, accesorios y dispositivos de control necesarios para un sistema de refrigeración.	
Tema	Actividades de aprendizaje
Refrigerantes, lubricantes, tuberías y accesorios	• Investigar acerca de las propiedades de los refrigerantes así como los criterios para su clasificación y selección según el código ASRHAЕ. Discutir los resultados utilizando una dinámica grupal. • Investigar acerca de las propiedades de los aceites lubricantes utilizados en refrigeración así como los criterios de selección en cada equipo. Discutir los resultados utilizando una dinámica grupal. • Identificar y explicar correctamente cada accesorio que se utiliza en los sistemas de refrigeración..
Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)	
• Describir el principio de funcionamiento y los elementos principales de los sistemas de refrigeración por: adsorción, absorción, ciclo de aire; así como aquellos que utilizan bombas de calor y técnicas criogénicas.	
Tema	Actividades de aprendizaje
Otros sistemas de refrigeración	• Investigar en qué consisten los sistemas de refrigeración por adsorción y por absorción • Resolver ejercicios de aplicación de los sistemas de refrigeración por adsorción y por absorción

	Realizar una investigación sobre la criogenia y sus aplicaciones, elaborando un reporte por escrito
Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)	
Conocer, comprender y aplicar los conceptos de aire acondicionado en problemas reales.	
Tema	Actividades de aprendizaje
Fundamentos de aire acondicionado	- Investigar acerca de la importancia del aire acondicionado y sus aplicaciones. Discutirlo en dinámica grupal. - Indagar acerca de los parámetros que deben variarse para obtener condiciones confort. Discutirlo en grupo. - Analizar y explicar termodinámicamente el concepto de psicrometría y aprender a utilizar la carta psicrométrica. - Realizar ejercicios de procesos psicrométricos utilizados en el acondicionamiento de aire. - Utilizar software de aplicación para resolver problemas de psicrometría. - Elaborar un mapa conceptual acerca del concepto de carga térmica y los factores que la determinan.
Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)	
Describir el principio de funcionamiento y los elementos principales de los sistemas de refrigeración por: adsorción, absorción, ciclo de aire; así como aquellos que utilizan bombas de calor y técnicas criogénicas.	
Tema	Actividades de aprendizaje
Equipos de tratamiento de aire	- Investigar acerca del principio de funcionamiento de los principales equipos de tratamiento de aire y discutirlo por medio de técnicas grupales. - Conocer los elementos principales de los sistemas de acondicionamiento de aire - Resolver problemas relacionados con la estimación de la carga térmica (verano-invierno) de un local dado. - Resolver problemas de diseño de equipo de aire acondicionado bajo diferentes condiciones. - Realizar un proyecto para resolver un problema real relacionado con acondicionamiento de aire y/o refrigeración. - Aplicar la metodología y criterios para la selección de equipos y sistemas de

	acondicionamiento de aire, utilizando software de aplicación y manuales de fabricantes. • Elaborar y comparar propuestas de diseño de sistemas de acondicionamiento de aire.
--	--

8. Prácticas (para fortalecer las competencias de los temas y de la asignatura)

Refrigeración:

- Conocimiento de componentes y elementos auxiliares del sistema
- Calculo de carga térmica
- Medición y cálculo de un sistema
- Manejo de refrigerantes (carga y descarga al sistema)
- Análisis de falla de un sistema
- Detección de fallas y corrección

Aire Acondicionado:

- Conocimiento del equipo de Aire Acondicionado y Refrigeración
- Características del aire atmosférico y carta psicrométrica.
- Medición del flujo de aire.
- Calentamiento sensible del aire.
- Enfriamiento y Deshumidificación del aire
- Humidificación del aire.
- Calentamiento y Humidificación

9. Proyecto integrador (Para fortalecer las competencias de la asignatura con otras asignaturas)

- Desarrollar un Modelo de procesos psicrometricos utilizando la carta psicrometrica y/o software.

10.. Evaluación por competencias (específicas y genéricas de la asignatura)

- 30% proyecto final
- 20% exámenes
- 20% participaciones y tareas
- 20% exposiciones
- 10% asistencias

11. Fuentes de información (actualizadas considerando los lineamientos de la APA*)

1. Cengel, Yunus & Boles, Michael, *Termodinámica*, Ed. Mc. Graw Hill, 6ª Ed.
2. Boletín informativo Valycontrol.
3. Manual Copelan, parte 3.
4. Lewis Samuel, Aire acondicionado y refrigeración, Ed. CECSA.
5. Dossat Roy J. Principios de Refrigeración. México: Editorial C.E.C.S.A. 1992.
6. Air-Conditioning And Refrigeration Institute. Manual de refrigeración y aire acondicionado. México, Editorial Prentice Hall International. 1999.
7. Carrier. Manual de aire acondicionado. España: Editorial Marcombo. 1992.
8. Hernández Goribar. Fundamentos de aire acondicionado y refrigeración. México: Editorial Limusa. 1993.
9. Jennings-Lewis. Aire acondicionado y refrigeración. México: Editorial C.E.C.S.A. 1978.