**Dirección General de Educación Superior Tecnológica **

1. **Datos Generales de la asignatura**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre de la asignatura:****Clave de la asignatura:****Créditos (Ht-Hp\_ créditos):****Carrera:** | **Taller de Ingeniería II****PCF-1302****3-2-5****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 alumnoanalice 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** |
| *Competencias instrumentales** 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.

*Competencias interpersonales** Capacidad crítica y autocrítica.
* Trabajo en equipo.
* Habilidades interpersonales.

*Competencias sistémicas** 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. Definición, importancia y aplicaciones de refrigeración.
	2. Métodos de refrigeración.
	3. Ciclo de Carnot y Ciclo invertido de Carnot
	4. Refrigeración por compresión de vapor.
	5. Refrigeración por compresión de vapor de pasos múltiples.
 |
| 2. | Elementos del sistema de refrigeración por compresión | * 1. Clasificación y funcionamiento de compresores.
	2. Clasificación y funcionamiento de condensadores.
	3. Clasificación y funcionamiento de los dispositivos de expansión.
	4. 2.4. Clasificación y funcionamiento de evaporadores
 |
| 3. | Refrigerantes, lubricantes, tuberías y accesorios. | 3.1. Clasificación y selección de Refrigerantes3.2. 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 aire4.4. 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, enfriadores6.2. 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 ASRHAE. 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.
 |