

Nombre y código de la asignatura			TERMODINÁMICA II (IM633)				
Área académica			Energía y Fluidos				
Semestre	Créditos	Requisitos	Horas presenciales (HP)			Horas de trabajo independiente	Total de horas
			Teóricas	Prácticas	HP Totales		
6	4	IM533	4	0	0	5	9

Año de actualización de la asignatura: 2018

1. Breve descripción

Esta asignatura está incluida en el grupo de asignaturas profesionales en el área de Energía y Fluidos. Se considera el estudio de temas específicos como exergía y análisis exergético, plantas de potencia y sistemas de refrigeración, aire acondicionado, calentamiento y ventilación, ciclos de potencia y principios de combustión.

2. Objetivo

- Hacer uso de los principios de la Termodinámica para la solución y comprensión de problemas relacionados con la generación de energía mediante plantas de potencia, problemas de acondicionamiento de aire y los asociados a la combustión.

3. Resultados de aprendizaje de asignatura

Competencias específicas:

- Analizar sistemas térmicos mediante la aplicación de una herramienta como el análisis exergético.
- Realizar estudios psicrométricos para evaluar sistemas de acondicionamiento de aire.
- Analizar los ciclos termodinámicos de potencia y refrigeración más usados.
- Aplicar los principios de la combustión.

Otras competencias por formar:

- Identificar, plantear y solucionar problemas.
- Abstraer, analizar y sintetizar.
- Aplicar los conocimientos en la práctica.

4. Contenido

I. INTRODUCCIÓN ^[1-3-5] (~4 h)

Breve repaso de los principios fundamentales de la Termodinámica

II. ANÁLISIS EXERGÉTICO (O DE SEGUNDA LEY) EN SISTEMAS TÉRMICOS ^[1-2-3] (~12 h)

Exergía (Disponibilidad); Estado muerto; Trabajo reversible; exergía destruida (irreversibilidad); Eficiencia de un ciclo; Eficiencia de la Planta; Eficiencia exergética; Balance de exergía; Aplicación del Análisis exergético en plantas térmicas.

Definición de sustancia pura; Fase y cambios de fase para sustancias puras; Diagrama temperatura contra volumen; Diagrama presión contra volumen; Tablas de las propiedades termodinámicas; Ecuación de estado de gas ideal; otras ecuaciones de estado, factor de compresibilidad generalizado; Ejemplos y problemas propuestos.

III. SICROMETRÍA ^[1-2-3-4] (~12 h)

Mezcla de un gas ideal y un vapor. Sicrometría. Enfriamiento a presión constante de una mezcla de aire seco y vapor. Definiciones de temperatura de rocío, aire saturado, humedad relativa, y humedad absoluta. Calentamiento y enfriamiento a presión constante del aire atmosférico con aplicación de la primera ley de la termodinámica. Proceso de saturación Adiabática, su análisis con la ecuación de continuidad y primera ley. El sicrómetro, temperatura de bulbo húmedo y bulbo

seco. Carta sicrométrica, identificación de variables y procesos en la carta. Procesos de acondicionamiento de aire atmosférico como enfriamiento evaporativo. Enfriamiento con extracción de agua y recalentamiento.

Humidificación y calentamiento con vapor. Aplicación a torres de enfriamiento.

IV CICLOS DE AIRE NORMAL ^[1-2-3-7-8] (~12 h)

Ciclos termodinámicos. Algunos procesos comunes en los ciclos de propiedades constantes como presión, volumen, temperatura, entalpía y entropía. Procesos politrópicos. Ciclos en diagramas, presión vs volumen y temperatura vs entropía. Ciclos de aire normal. Ciclo de Carnot y su eficiencia. Suposiciones de aire estándar. Ciclo Otto de aire normal, Cálculo de variables y eficiencia. Ciclos Diesel, Dual, Brayton y Joule variables y sus eficiencias. Aplicación de cada ciclo en la práctica.

V. CICLO DE VAPOR DE AGUA Y DE REFRIGERACIÓN ^[1-2-3] (~12 h)

Ciclos termodinámicos con vapor de agua, planta simple de vapor, ciclo Rankine simple, elementos de una planta de vapor. Cálculo de variables del ciclo, calor, trabajo y eficiencia. Ciclo Rankine con recalentamiento, ciclo Rankine regenerativo, sus aplicaciones. Diagramas de planta y temperatura contra entropía. Cálculo de variables y eficiencia. Problemas tipos de cada ciclo. Ciclo de refrigeración por compresión de vapor. Definición de refrigerante. Esquema de los elementos del ciclo. Diagrama temperatura – entropía y presión – entalpía. Cálculo de calor, trabajo y coeficiente de operación del ciclo. Ejemplos de aplicación.

VI. PRINCIPIOS DE COMBUSTIÓN ^[1-2-3] (~8 h)

Combustión. Combustibles y ecuaciones de combustión. Relación aire / combustible. Análisis de productos. Entalpía de formación. Primera ley aplicada a combustión. Poderes caloríficos a presión y a volúmenes constantes. Casos de poderes caloríficos superiores e inferiores. Temperatura de llama adiabática. Análisis de combustión real y eficiencia de combustión. Problemas de aplicación.

5. Recursos

Recursos:

Biblioteca, Centro de Documentación de la Facultad de Ingeniería Mecánica, sala de cómputo e internet.

Bibliografía:

1. CENGEL, Yunus y Michael Boles. Thermodynamics an engineering approach. Seventh edition. U.S: McGraw Hill. 2008.
2. WARK, Kenneth y Donald Richards. Termodinámica. Sexta edición. España: McGraw Hill. 2001.
3. VAN WYLEN, Gordon, Claus Borgnakke and Richard Sonntag. Fundamentals of Thermodynamics. Fifth edition. USA: John Wiley & Sons, Inc. 1998.
4. VAN WYLEN, Gordon y Richard Sonntag. Fundamentos de Termodinámica. Segunda edición en español. México: Limusa S.A. 1999.
5. CENGEL, Yunus y Michael Boles. Termodinámica Tomo I. Segunda edición. México: McGraw Hill. 1996.
6. JONES, J.B. y Dugan R.E.. Ingeniería Termodinámica. Primera edición. México: Prentice Hall Hispanoamericana S.A.. 1997.
7. FAIRES, Virgil Moring. Termodinámica. Segunda edición en español. México: UTEHA. 1973
8. MANRIQUE, José y Rafael Cardenas. Termodinámica. Primera edición. México: HARLA S.A. 1976

▪ **Actividades**

La asignatura tendrá un desarrollo teórico práctico.

- Teoría: Exposición magistral por parte del profesor y solución de problemas de ejemplo en clase.
- Práctica: Corresponde al estudiante, mediante la solución de problemas propuestos ya sea como resultado de trabajo individual o en equipo. Lectura de temas asignados.

6. Trabajos en laboratorio y proyectos
No se realizan trabajos en laboratorio
7. Métodos de enseñanza-aprendizaje
Presentación magistral de los conceptos, donde se hará énfasis no sólo en la aplicación de la teoría y las ecuaciones, sino también en el entendimiento de los conceptos
8. Evaluación
Evidencia de conocimiento: tres (3) exámenes parciales (70%) y un examen final de todo el PF (30%), con los que se evalúe la idoneidad con la cual se ejecutan las competencias del PF. Estas evaluaciones estarán diseñadas teniendo en cuenta las competencias, los criterios de desempeño, el rango de aplicación y los saberes esenciales

Instrucciones:

Este es el **nuevo formato** que adoptó el programa de Ingeniería Mecánica. Se debe llenar teniendo en cuenta la información del **formato EUR-ACE**; también debe usarse información del formato **Proyectos Formativos**.

Para llenar el nuevo formato tenga en cuenta:

- Los ítems 1 a 4 del nuevo formato corresponden a los ítems 1 a 4 del formato EUR-ACE
- El ítem 4 (contenido) debe tener además de los títulos de los capítulos, información más detallada. Debe incluirse la bibliografía por capítulos, así como el número de horas por capítulo
- Los ítems 5 a 9 del nuevo formato corresponden a los ítems 6 a 10 del formato EUR-ACE
- El ítem 6 “Actividades” corresponde al ítem 7 “Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza”