

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Ciclos Térmicos Avanzados
Carrera:	Ingeniería Mecánica
Clave de la asignatura:	DTD – 1307
(Créditos) SATCA ¹	2 – 3 – 5

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Mecánico la capacidad para formular, evaluar y administrar proyectos donde se involucren ciclos térmicos, teniendo conocimiento de su operación y funcionamiento de cada uno de sus componentes,

En este curso se busca que el alumno aplique los conocimientos adquiridos a lo largo de toda la carrera, desde los elementales relacionados con el Energía térmica (termodinámica, intercambiadores de calor, etc.), hasta los referidos en otras Ciencias de la Ingeniería (Taller de Investigación, Normalización, Costos, etc). El objetivo es fortalecer en el educando las habilidades propias de un profesional que propone soluciones objetivas a problemas de naturaleza térmica.

Intención didáctica.

El temario es distribuido de tal manera que en la primera unidad se analizan los rendimientos de distintos clases de ciclos, posteriormente en la unidad dos se manejan los criterios de rendimiento real e ideal, calculando la eficiencia de los sistemas, considerando sus irreversibilidades, analizando la eficiencia de cada uno de ellos posteriormente en las siguientes unidades se manejan los sistemas de turbina de gas de ciclo cerrado y las plantas de energía de combustión interna, manejando sus propiedades termodinámicas, para analizar sus rendimientos y eficiencias.

En la última unidad se manejan algunos temas selectos sobre las plantas de turbina de gas y vapor los cuales refuerzan los conocimientos de operación de los sistemas térmicos relacionados con la conversión de energía.

¹Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <p>Proponer soluciones técnicas a necesidades de sistemas térmicos que resuelvan problemas reales del entorno social y/o académico del alumno.</p> <p>Calcular y/o seleccionar elementos y componentes de sistemas térmicos aplicando criterios de diseño normalizados, para las condiciones de trabajo y materiales utilizados. Representar sus resultados con apoyo de balances de materia y energía.</p> <p>Tomar decisiones, con base en los elementos teóricos adquiridos, que permitan reducir consumos de energía.</p>	<p>Competencias genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis• Capacidad de organizar y planificar• Conocimientos básicos de la carrera• 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. <p>Competencias interpersonales</p> <ol style="list-style-type: none">a) Capacidad crítica y autocríticab) Trabajo en equipoc) Habilidades interpersonales <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none">• 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
---	---

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Orizaba del 16 al 20 de Enero de 2012.	Integrantes de la Academia de Ingeniería Mecánica.	Asignatura nueva planteada para el módulo de especialidad de Diseño Térmico por Competencias.

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencias específicas a desarrollar en el curso)

Analizar y aplicar los diferentes modelos de ciclos térmicos avanzados, la operación y funcionamiento de las diferentes plantas de energía y mediante el cálculo determinara la eficiencia de los diferentes sistemas.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Conocer y aplicar las leyes de la termodinámica, identificar las propiedades termodinámicas, así como identificar los mecanismos de transferencia de calor.
- Realizar cálculos para el manejo y transporte de fluidos
- Aplicar las ecuaciones adecuadas para el análisis de esfuerzos y diseño de elementos y equipos de sistemas térmicos.
- Identificar los sistemas de medición y control de las propiedades térmicas, para el uso apropiado de los instrumentos de medición correspondientes.
- Elaboración de informes finales.
- Desarrollo de balances de materia y energía.
- Aplicación de metodologías de investigación.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Rendimiento de las plantas de energía	<ul style="list-style-type: none">1.1. Ciclo ideal Rankine generador de potencia con vapor saturado1.2. Ciclo ideal Rankine generador de potencia con vapor sobrecalentado1.3. Ciclo ideal Rankine generador de potencia con vapor recalentado1.4. Ciclo ideal Rankine generador de potencia con vapor con regeneración1.5. Operación de plantas de vapor simple1.6. Plantas de turbinas de gas de combustión interna y externa1.7. Ciclo de rendimiento de plantas cíclicas de turbinas de vapor y gas
2	Plantas de vapor	<ul style="list-style-type: none">2.1. Criterios de rendimiento para la eficiencia de ciclos Rankine de vapor2.2. Razón de eficiencias, comparación entre rendimiento real e ideal2.3. Efecto entre las irreversibilidades en plantas de vapor, trabajo perdido2.4. Expresiones para la eficiencia del ciclo Rankine y de la razón de eficiencias mediante la energía disponible2.5. Variación de la eficiencia al cambio de condiciones de diseño
3	Plantas de turbina de gas ciclo cerrado	<ul style="list-style-type: none">3.1 Criterios de rendimiento para turbinas de gas, eficiencia del ciclo joule3.2 Expresiones de la eficiencia del ciclo joule, variación de la eficiencia con la variación de presiones3.3 Comparación de ciclos de presión constante de vapor y gas

4	Plantas de energía de combustión interna	<p>4.1 Criterios de rendimiento para las plantas de combustión interna</p> <p>4.2 Ciclo estándar de gas para turbinas y máquinas de combustión interna, ciclos estándar Joule, Otto y Diesel.</p>
5	Tópicos avanzados sobre plantas de turbina de gas y vapor	<p>5.1 Importancia de las temperaturas de recepción y rechazo de calor, efectividad del intercambiador de calor</p> <p>5.2 Recalentamiento progresivo y eficiencia de Carnot</p> <p>5.3 Recalentamiento regenerativo, vapor sobrecalentado y ciclo reversible, recalentamiento en ciclos regenerativos de vapor, plantas de cogeneración, criterios de rendimiento de plantas de cogeneración</p> <p>5.4 Plantas combinadas gas-vapor, ciclos superegenerativos, ciclos binarios de vapor, plantas recuperativas, turbinas de gas con inyección de vapor, combustión en lecho fluidizado, plantas de ciclo combinado de alta eficiencia.</p>

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

El profesor debe:

Ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, conocer su origen y desarrollo histórico para considerar este conocimiento al abordar los temas. Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes. Tomar en cuenta el conocimiento de los estudiantes como punto de partida y como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.

Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Ejemplo: buscar y contrastar definiciones de las leyes identificando puntos de coincidencia entre unas y otras definiciones e identificar cada ley en situaciones concretas.

Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. Ejemplo: al socializar los resultados de las investigaciones y las experiencias prácticas solicitadas como trabajo extra clase.

Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que ésta da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.

Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral. Ejemplos: trabajar las actividades prácticas a través de guías escritas, redactar reportes e informes de las actividades de experimentación, exponer al grupo las conclusiones obtenidas durante las observaciones.

Facilitar el contacto directo con materiales e instrumentos, al llevar a cabo actividades prácticas, para contribuir a la formación de las competencias para el trabajo experimental como: identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, trabajo en equipo.

Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, que encaminen hacia la investigación.

Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.

Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.

Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una agricultura sustentable.

Cuando los temas lo requieran, utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante.

Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura (procesador de texto, hoja de cálculo, base de datos, graficador, Internet, etc.).

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:
 1. Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
 2. Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
 3. Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente.
 4. Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Rendimiento de las plantas de energía

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Conocer y comprender el rendimiento de las plantas de energía.	Conocer los ciclos básicos, la operación y el rendimiento de las diferentes plantas, los ciclos de vapor y gas.

Unidad 2: Plantas de vapor

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Conocerá el funcionamiento de las plantas de vapor	Calculará la eficiencia de los diferentes ciclos y determinará su eficiencia, considerando las modificaciones del diseño.

Unidad 3: Plantas de turbina de gas ciclo cerrado

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Conocerá y describirá el rendimiento de las plantas de turbina de gas de ciclo cerrado	Adquirir la habilidad para determinar el rendimiento y eficiencia en turbinas de gas y ciclo joule, realizar la comparación de los ciclos de presión constante de vapor y gas.

Unidad 4: Plantas de energía de combustión interna

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Conocer las diferentes plantas de energía de combustión interna	Investigará los criterios de rendimiento en plantas de combustión interna, definirá el concepto de exergía y conocerá los diferentes tipos de ciclos manejados.

Unidad 5: Tópicos avanzados sobre plantas de turbina de gas y vapor

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Conocerá y comprenderá los tópicos sobre plantas de turbinas de gas y vapor.	Conocerá la importancia de las variaciones de Temperatura en intercambiadores de calor y determinará la eficiencia en los diferentes tipos de ciclos térmicos avanzados y el ciclo de Carnot.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

Garfet G.A.
Centrales de vapor
Ed. Revererte, 1980

Swift Donal
Plantas de vapor
Ed. CECSA

Karlecar B.V. Desmond R.M.
Transferencia de calor
Ed. Interamericana

Kern D.Q.
Procesos de transferencia de calor
Ed. CECSA

Viver, L.
Turbinas de Vapor y gas
Ed. URMO

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

Se realizaran de acuerdo a los temas que se estén desarrollando y de acuerdo a los equipos de laboratorio disponibles.

Se realizaran prototipos de los ciclos y elementos de estos ciclos, para su mayor comprensión.

Se realizaran visitas industriales.