

**PROGRAMA DE ESTUDIO**

Nombre de la asignatura: TERMODINÁMICA APLICADA						
Clave: TER03		Ciclo Formativo: Básico () Profesional (X) Especializado ()				
Fecha de elaboración: marzo 2015						
Horas Semestre	Horas semana	Horas de Teoría	Horas de Práctica	Créditos	Tipo	Modalidad (es)
64	4	4	0	8	Teórica (X) Teórica-práctica () Práctica ()	Presencial (X) Híbrida ()
Semestre recomendado: 3º				Requisitos curriculares: Ninguno		
Programas académicos en los que se imparte: IM.						
Conocimientos y habilidades previos: Conocimientos de Termodinámica y habilidad en el manejo de lenguaje común y matemático.						

1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACION DE LA ASIGNATURA:

En la asignatura de Termodinámica 2, se explicarán nuevos conceptos relacionados con ésta ciencia y se desarrollarán conceptos conocidos de manera más amplia para el estudio de los principales ciclos y procesos termodinámicos.

2. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

El estudiante tendrá los conocimientos necesarios para solucionar problemas que impliquen intercambio de energía en forma de calor y trabajo para diferentes tipos de procesos industriales, conociendo las propiedades y características de los mismos. Así como podrá analizar su eficiencia desde un punto de vista energético.

3. CONTROL DE ACTUALIZACIONES

Fecha	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Marzo 2015	Dra. Laura L. Castro Gómez	Emisión del documento

4. OBJETIVO GENERAL

Entender la explicación teórica de las leyes de la Termodinámica a partir de sus aplicaciones, para obtener un avance de la materia en concordancia con el método científico. Conocer los límites de las teorías desarrolladas en la Termodinámica por medio de las posibles aplicaciones que tienen dentro del área energética.



5. COMPETENCIAS GENÉRICAS y/o TRANSVERSALES MODELO UNIVERSITARIO

Generación y aplicación de conocimiento	Aplicables en contexto
Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.
Sociales	Éticas
Capacidad de expresión y comunicación. Capacidad para organizar y planificar el tiempo.	Compromiso con la calidad. Compromiso ético.

6. CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
1	Introducción a los ciclos de potencia	1.1 Energía térmica, producción y utilización 1.2 Ciclo de vapor 1.3 Ciclo de gas 1.4 Ciclo de aire 1.5 Propulsión de cohetes 1.6 Refrigeración
2	Relaciones termodinámicas	2.1 Fundamentos de las derivadas parciales 2.2 Relaciones fundamentales para sistemas simples y compresibles 2.3 Funciones de Helmholtz y de Gibbs 2.4 Derivación parcial en las relaciones de Maxwell 2.5 Obtención de las propiedades no medibles en el laboratorio a partir de las relaciones de Maxwell 2.6 Ecuación de Clapeyron 2.7 Relaciones generalizadas para cambios en entropía, energía interna y entalpía 2.8 Relaciones generalizadas para calores específicos 2.9 Presión de vapor en la ecuación de Clapeyron
3	Ciclos termodinámicos	3.1 Introducción



		3.2 Ciclo de Rankine 3.3 Ciclo Brayton 3.4 Ciclo Otto 3.5 Ciclo Diesel 3.6 Ciclos Ericsson y Stirling 3.7 Ciclo de refrigeración 3.7.1 Por compresión de vapor 3.7.2 Por absorción
4	Termodinámica de las sustancias	4.1 Energía disponible 4.2 Trabajo máximo 4.3 Disponibilidad o energía 4.4 Análisis energético en un volumen de control 4.5 Rendimiento energético
5	Ecuaciones termodinámicas para mezclas no reactivas	5.1 Fracciones de masa, mol 5.2 Constante R equivalente a una mezcla de gases 5.3 Análisis gravimétrico 5.4 Análisis volumétrico 5.5 Mezcla de gases ideales 5.6 Ley de Gibbs y Dalton 5.7 Ley de Amagat Leduc 5.8 Mezcla de gases y de vapor de agua 5.9 Punto de rocío, temperatura de bulbo seco, temperatura de bulbo húmedo 5.10 Humedad relativa y humedad específica
6	Ecuaciones termodinámicas para mezclas reactivas	6.1 Reacciones químicas, endotérmicas y exotérmicas 6.2 Combustibles sólidos, líquidos y gaseosos 6.3 Mezcla estequiométrica 6.4 Proceso de la combustión, análisis de los productos de combustión 6.5 Entalpía de formación, tercer principio de la termodinámica 6.6 Temperatura adiabática de flama 6.7 Equilibrio químico

7. UNIDADES DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES

Unidad 1: Introducción a los ciclos de potencia
Competencia de la unidad: Adquiere los conocimientos teóricos básicos relacionados con los principios de los ciclos de potencia para la generación de energía
Objetivo de la unidad: Ofrecer un panorama acerca de los sistemas de producción y consumo de energía



Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Energía térmica Ciclo de vapor Ciclo de gas Ciclo de aire Propulsión de cohetes Refrigeración	Reconocerá e identificará los diferentes modos de energía. Identificará los diferentes ciclos de potencia.	<ul style="list-style-type: none">ResponsabilidadPuntualidad
Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basado en problemas, exposiciones por parte del profesor y alumnos.		Recursos didácticos Notas del profesor, Proyector digital, Computadora personal

Unidad 2: Relaciones termodinámicas		
Competencia de la unidad: Identifica las diferentes relaciones generales que existen para el cálculo de propiedades termodinámicas.		
Objetivo de la unidad: Desarrollar las Relaciones Termodinámicas, a partir de las ecuaciones de Gibbs y de Maxwell.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Relaciones fundamentales para sistemas simples y compresibles. Funciones de Helmholtz y de Gibbs. Relaciones de Maxwell. Ecuación de Clapeyron. Relaciones para cambios en entropía, energía interna y entalpía. Relaciones para calor específico.	Conocerá las principales relaciones termodinámicas para el cálculo de propiedades.	<ul style="list-style-type: none">ResponsabilidadPuntualidad
Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basado en exposiciones por parte del profesor.		Recursos didácticos Proyector digital y computadora personal.

Unidad 3: Ciclos termodinámicos		
Competencia de la unidad: Clasifica los diferentes ciclos de potencia de acuerdo al fluido de trabajo y las características necesarias de los procesos.		
Objetivo de la unidad: Definir y analizar los ciclos termodinámicos así como sus ecuaciones principales.		



Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Ciclo de Rankine. Ciclo Brayton. Ciclo Otto. Ciclo Diesel. Ciclos Ericsson y Stirling. Ciclo de refrigeración.	Conocerá y diferenciará los diferentes ciclos de potencia que existen. Identificará las aplicaciones que tienen cada uno de los ciclos de potencia en la industria	<ul style="list-style-type: none">• Trabajo en equipo• Responsabilidad• Puntualidad
Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en proyectos, exposiciones por parte del profesor y alumnos		Recursos didácticos Notas del profesor, Proyector digital, Computadora personal

Unidad 4: Energía		
Competencia de la unidad: Identifica y utiliza la cantidad de energía real disponible para los procesos termodinámicos.		
Objetivo de la unidad: Estudiar la cantidad de energía real disponible para los procesos termodinámicos así como su eficiencia.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Energía disponible. Trabajo máximo. Energía disponible o energía. Análisis energético en un volumen de control. Rendimiento energético.	Conocerá el concepto de energía y su utilidad en problemas de ingeniería. Realizará análisis de rendimientos reales de energía en problemas de ingeniería.	<ul style="list-style-type: none">• Trabajo en equipo• Responsabilidad• Puntualidad
Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basado en problemas, exposiciones por parte del profesor y alumnos.		Recursos didácticos Notas del profesor, Proyector digital, Computadora personal

Unidad 5: Ecuaciones termodinámicas para mezclas no reactivas		
Competencia de la unidad: Conoce las mezclas de diferentes sustancias que no llevan a cabo ningún mecanismo de reacción y aprenderá a realizar cálculos de propiedades termodinámicas de dichas mezclas.		
Objetivo de la unidad: Comprender los conceptos y las ecuaciones termodinámicas para mezclas no reactivas.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores



Fracciones de masa, mol Constante R equivalente a una mezcla de gases Análisis gravimétrico y volumétrico Mezcla de gases ideales Ley de Gibbs y Dalton Ley de Amagat Leduc Mezcla de gases y de vapor de agua Punto de rocío, temperatura de bulbo seco, temperatura de bulbo húmedo Humedad relativa y humedad específica	Reconocerá los tipos de sustancias que no reaccionan entre sí al mezclarse y podrá calcular sus propiedades.	<ul style="list-style-type: none">• Trabajo en equipo• Responsabilidad• Puntualidad
Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basado en problemas y en proyectos, exposiciones por parte del profesor y alumnos y prácticas de laboratorio	Recursos didácticos Notas del profesor, Proyector digital, Computadora personal. Material de laboratorio para prácticas.	

Unidad 6: Ecuaciones termodinámicas para mezclas reactivas		
Competencia de la unidad: Conoce las mezclas de diferentes sustancias que reaccionan entre sí y realiza cálculos de propiedades termodinámicas de dichas mezclas.		
Objetivo de la unidad: Comprender los conceptos y las ecuaciones termodinámicas para mezclas reactivas.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Reacciones químicas, endotérmicas y exotérmicas Combustibles sólidos, líquidos y gaseosos Mezcla estequiométrica Proceso de la combustión, análisis de los productos de combustión Entalpía de formación, 3er principio de la termodinámica Temperatura adiabática de flama Equilibrio químico	Conocerá los conceptos de reacciones entre diferentes sustancias, así como sus efectos. Aprenderá a calcular las propiedades termodinámicas de tales mezclas.	<ul style="list-style-type: none">• Trabajo en equipo• Responsabilidad• Puntualidad
Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basado en problemas y en proyectos, exposiciones por parte del profesor y alumnos y prácticas de laboratorio	Recursos didácticos Notas del profesor, Proyector digital, Computadora personal. Material de laboratorio para prácticas.	



8. EVALUACIÓN.

Documentos de referencia: Reglamento General de Exámenes de la UAEM, Reglamento de la FCQel.

ARTÍCULO 80. - En las asignaturas teóricas y teórico-prácticas, la calificación que se asentará en el acta de examen ordinario será el promedio ponderado de mínimo 3 evaluaciones parciales y un examen de carácter departamental que incluya los contenidos temáticos de la asignatura.

Cada evaluación parcial estará integrada por un examen parcial y las actividades inherentes a cada asignatura.

9. FUENTES DE CONSULTA.

Bibliografía básica:

Wark Keneth, "Termodinámica", Mc Graw Hill, Usa, 6ta Edición.

Manrique Jose A., Cardenas Rafael S., "Termodinámica", Harla S.A de C.V, 3ª. edición, Mexico.

Yunus Cengel, "Termodinámica", 6a Edición, Me Graw Hill.

Bibliografía complementaria:

Van Wyley, Cordon, J.Sonntag Richard T., "Fundamentos de Termodinámica", Limusa, México.

Burghart, "Ingeniería Termodinámica, con Aplicaciones".

Van Wylen, "Fundamentos de Termodinámica" 2a Edición, Limusa.

Direcciones electrónicas sugeridas:

<http://www.nist.gov/index.html>

<http://www.iapws.org/>