



PROGRAMA DE ESTUDIO POR COMPETENCIAS
INGENIERÍA TÉRMICA

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Espacio Académico: Facultad de Ingeniería								
Programa Educativo: Licenciatura de Ingeniería Mecánica					Área de docencia: Termofluidos			
Aprobación de los HH Consejos Académico y de Gobierno			Fecha:		Programa elaborado por: Juan Carlos Posadas Basurto			
Nombre de la unidad de aprendizaje: Ingeniería Térmica					Fecha de elaboración: 9 de octubre de 2009			
Clave	Horas de Teoría	Horas de Práctica	Total de Horas	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje	Núcleo de formación	Modalidad
L41228	4	1	5	9	curso	Obligatoria	Sustantivo	Presencial
Prerrequisitos: <i>1ª y segunda ley de la termodinámica</i> <i>Propiedades de las sustancias puras.</i> <i>Ley de los gases ideales</i> <i>Manejo de tablas de vapor</i>				Unidad de aprendizaje antecedente: Termodinámica		Unidad de aprendizaje consecuente: Ninguna		
Programas educativos o espacios académicos en los que se imparte: Ingeniería Mecánica								



II. PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA

El nuevo modelo curricular permite que los planes de estudio de la licenciatura en Ingeniería Mecánica de la Facultad de Ingeniería (UAEM) estén en una constante actualización de acuerdo a los requerimientos de las condiciones económicas, políticas y sociales del entorno y el avance de los conocimientos científicos y tecnológicos que determinan el ejercicio profesional.

La reestructuración de los planes de estudio está orientada a la transformación de la formación profesional universitaria de disciplinas independientes a una más integral, cuya dimensión de cobertura, equidad y flexibilidad supone crear estructuras curriculares tendientes a una mayor apertura que promuevan la movilidad de los estudiantes entre programas, opciones y niveles formativos, así como el desarrollo de esquemas académico-administrativos que permitan fortalecer formaciones comunes entre carreras y lograr el uso más eficiente de los recursos, tiempos, modos y espacios para aprender; con lo cual se logrará tener un modelo que mejorará la calidad en la formación de los estudiantes.

Con este nuevo plan el Ingeniero Mecánico de la Facultad de Ingeniería de la UAEM será un profesional que:

- ✓ Tendrá los conocimientos específicos, habilidades y actitudes capacitado para proyectar, diseñar, analizar, instalar, programar, controlar, operar y mantener sistemas dinámicos de ingeniería mecánica en la producción de bienes y servicios necesarios para el desarrollo de la sociedad en forma segura, eficiente y rentable integrando materiales y equipos, técnicas y tecnología de vanguardia así como la normativa vigente.
- ✓ Tendrá la capacidad para participar en programas de investigación como base de un desarrollo competitivo incluyendo la realización de proyectos propios.
- ✓ Podrá asumir una actitud de respeto y compromiso con la sociedad aplicando técnicas y tecnologías modernas asociadas a su campo profesional, coadyuvando con la preservación del medio ambiente; desempeñando su actividad con responsabilidad, ética profesional y con una actitud de superación constante.

El área de docencia Energética (Termofluidos) se considera como la rama de las Ciencias Térmicas que no sólo aplica en forma sencilla la manera de razonar, sino que al mismo tiempo aporta elementos prácticos en el trabajo profesional. En particular la Ingeniería Térmica relaciona el calor, el trabajo y las propiedades del sistema. Esto concierne los medios necesarios para convertir la energía en forma de calor de fuentes aprovechables tales como: combustibles fósiles, energía eólica, energía solar, etc., para su posterior aplicación a la conversión de trabajo mecánico. Para ello se emplean los principios de la Termodinámica que se basan en observaciones del mundo en que vivimos. Se observa que el calor y el trabajo son dos formas de energía mutuamente



convertibles; también que el calor nunca fluye, sin ayuda, de un objeto a una temperatura baja a uno a temperatura alta. Cuando una fuente de energía existe significa que primero debe ser encontrada para después transformar la energía de dicha fuente en una forma conveniente a nuestros propósitos, que puede ser: obtener energía en forma de trabajo (ciclos de potencia) o absorción o disipación de energía calorífica (calefacción o refrigeración).

Puesto que Ingeniería Térmica tiene un papel importante para apoyar el diseño de ingeniería, es necesario que el discente practique con problemas característicos de este diseño y se auxilie del software conveniente para su análisis. La computadora le permitirá al discente analizar problemas más extensos y complejos que aquellos que pueden resolverse buscando personalmente valores en tablas, interpolaciones y gráficas. Por otro lado, es preciso considerar que el discente aún no tiene desarrollada una formación necesaria para manejar muchas cuestiones de diseño como son las necesidades del cliente, costos, calidad, confiabilidad, formas de desechar, efectos ambientales, etc. Por consiguiente, es demasiado pronto para proyectos amplios de diseño en ingeniería. En el caso de Ingeniería Mecánica, resulta importante que el discente comprenda los fenómenos de la naturaleza para poder analizar, emplear, desarrollar y aplicar procesos térmicos complejos que se utilizan para bien de la sociedad.

El enfoque y la secuencia que se la puede dar al curso dependerá mucho del docente, pero se recomienda que se empleen técnicas que incentiven al discente a aprender Ingeniería Térmica (no a aplicar fórmulas y memorizar conceptos), empleando diferentes estrategias didácticas como los mapas conceptuales y las gráficas de recuperación.

Evidentemente, el trabajo que tiene que desarrollar el docente puede ser mayor al que emplea en los cursos tradicionales. El objetivo de la reestructuración no es sólo adicionar o cambiar unidades de aprendizaje, sino lograr un cambio total en el paradigma de la enseñanza – aprendizaje.

Es importante destacar que además de la construcción del Programa de estudios por competencias, la labor del docente continúa con la elaboración de la guía didáctica, documento donde planea, organiza y programa el desarrollo del proceso educativo con relación a la participación del docente, el discente, los recursos y medios requeridos.

III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DEL DOCENTE	DEL DISCENTE
<ul style="list-style-type: none">▪ Establecer las políticas del curso.▪ Respetar el horario del curso y la forma de evaluarlo.▪ Cumplir el temario y el número de horas asignadas al curso.▪ Asesorar y guiar el trabajo de las unidades de aprendizaje.▪ Retroalimentar el trabajo de los alumnos.▪ Fomentar la creatividad en los alumnos a través del desarrollo de	<ul style="list-style-type: none">▪ Asistir puntualmente▪ Contar con la asistencia establecida en el reglamento de Facultades:<ul style="list-style-type: none">○ 80% para examen ordinario○ 60% para examen extraordinario○ 30% para examen a título de suficiencia▪ Cumplir con las actividades encomendadas entregando con calidad



<p>proyectos.</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Preparar material y utilizar estrategias que permitan alcanzar los propósitos del curso.▪ Asistir a todas las sesiones y estar a tiempo.▪ Mantener el control dentro del aula y fomentar el trabajo en equipo.▪ Mantener una actitud de respeto y tolerancia a los discentes.	<p>en tiempo y forma los trabajos requeridos</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Participar activa y críticamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje
--	--

IV. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar los principios y métodos de la Termodinámica para la elaboración de análisis termodinámicos, usando los ciclos termodinámicos para la generación de la energía, la refrigeración y la calefacción de sistemas abiertos y cerrados, en cualquiera de sus tres aplicaciones: Industrial, doméstica y científica.

V. COMPETENCIAS GENÉRICAS

Diseño

VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

En los próximos cursos: Turbomaquinaria, Diseño de Equipo Térmico, Diseño de Motores Térmicos, Acondicionamiento de Aire.

En su actividad profesional: En el diseño, en la investigación, en la toma de decisiones.

VII. ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Salón de clase; Laboratorio; Visita a una planta generadora de corriente eléctrica.



VIII. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

1. Ciclos de potencia.

- Ciclo Otto.
- Ciclo Diesel.
- Ciclo Dual.
- Ciclo Brayton.
- Ciclo Rankine.
- Ciclo Stirling.
- Ciclo Ericsson.

2. Ciclos de Refrigeración.

- Ciclo de refrigeración por compresión de un vapor.
- Ciclo de refrigeración por compresión de un gas.
- Ciclo de refrigeración por absorción de un vapor.



IX. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Analizar ciclos termodinámicos de potencia	<ul style="list-style-type: none"> - Primer y segundo principios de la Termodinámica. - Estados, procesos y ciclos termodinámicos. - Ecuaciones de estado. - Integral de línea. - Eficiencia térmica. - Sistemas abiertos, cerrados y aislados. - Graficas p-v y T-s. - Procesos politrópicos. - Fluidos de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar análisis energéticos en procesos y ciclos termodinámicos. - Interpretar ciclos termodinámicos en diagramas p-v y T-s. - Diferenciar un ciclo de potencia a un ciclo de refrigeración. - Manejo de tablas de fluidos de trabajo. - Manejo de calculadora y software del área de estudio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo grupal e individual. - Disposición al uso de tecnología. - Responsabilidad, compromiso - Expresar juicios críticos. - Respeto ante los criterios de los compañeros. - Terminar toda tarea que se inicia. - Programar acciones. - Optimismo, cooperación, perseverancia
Estrategias didácticas: Es el conjunto de <ol style="list-style-type: none"> 1. Estrategias cognitivas de puente. 2. Estrategias cognitivas multipropósitos. 3. Estrategias cognitivas espaciales. 		Recursos requeridos: <ul style="list-style-type: none"> - Pizarrón o pintarrón. - Equipo audiovisual. - Equipo de cómputo. - Periódicos, revistas, libros y páginas Web que traten sobre el tema. - Visita a una planta generadora de corriente eléctrica. - Laboratorio de Termofluidos 	Tiempo destinado: <p style="text-align: center;">50 horas</p>
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	



Diferenciar los tipos de sistemas termodinámicos de potencia.	Interpretar los ciclos y los procesos termodinámicos en diagramas pV, Ts y hs. Realizar un esquema del sistema.	Evaluación parcial
Analizar termodinámicamente los ciclos de potencia ideales y reales.	Realizar balances de energía aplicando la teoría termodinámica adecuada.	Evaluación parcial
Nombrar los principales elementos que componen cada uno de los sistemas de potencia	Describir su función y el proceso que efectúa.	Reporte de prácticas de laboratorio y de la termoeléctrica que se visite.
Explicar el funcionamiento de algún sistema termodinámico de potencia no visto en el curso	Investigar ciclos termodinámicos de potencia	Exposición en clase y trabajo escrito.

UNIDAD DE COMPETENCIA II:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Analizar ciclos termodinámicos de refrigeración	<ul style="list-style-type: none"> - Primer y segundo principios de la Termodinámica. - Estados, procesos y ciclos termodinámicos. - Ecuaciones de estado. - Integral de línea. - Eficiencia térmica. - Sistemas abiertos, cerrados y aislados. - Graficas p-v y T-s. - Procesos politrópicos. - Fluidos de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar análisis energéticos en procesos y ciclos termodinámicos. - Interpretar ciclos termodinámicos en diagramas p-v y T-s. - Diferenciar un ciclo de potencia a un ciclo de refrigeración. - Manejo de tablas de fluidos de trabajo. - Manejo de calculadora y software del área de estudio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo grupal e individual. - Disposición al uso de tecnología. - Responsabilidad, compromiso - Expresar juicios críticos. - Respeto ante los criterios de los compañeros. - Terminar toda tarea que se inicia. - Programar acciones. - Optimismo, cooperación, perseverancia
Estrategias didácticas: Es el conjunto de		Recursos requeridos: - Pizarrón o pintarrón.	Tiempo destinado:



<p>4. Estrategias cognitivas de puente. 5. Estrategias cognitivas multipropósitos. 6. Estrategias cognitivas espaciales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Equipo audiovisual. - Equipo de cómputo. - Periódicos, revistas, libros y páginas Web que traten sobre el tema. - Visita a una planta generadora de corriente eléctrica. - Laboratorio de Termofluidos 	<p>30 horas</p>
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS	
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS
<p>Diferenciar los tipos de sistemas termodinámicos de refrigeración.</p>	<p>Interpretar los ciclos y los procesos termodinámicos en diagramas $p-h$ y $T-s$. Realizar un esquema del sistema.</p>	<p>Evaluación parcial</p>
<p>Analizar termodinámicamente los ciclos de refrigeración ideales y reales.</p>	<p>Realizar balances de energía aplicando la teoría termodinámica adecuada.</p>	<p>Evaluación parcial</p>
<p>Nombrar los principales elementos que componen cada uno de los sistemas de refrigeración</p>	<p>Describir su función y el proceso que efectúa.</p>	<p>Reporte de prácticas de laboratorio</p>



X. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Manteniéndose dentro de los lineamientos que señala el Reglamento de Facultades y Escuelas Profesionales de la UAEM (Capítulo VII), cada profesor podrá elegir su criterio de evaluación, pero, éste deberá ser dado a conocer al resto de los profesores del curso antes de iniciar el semestre.

Sin embargo se sugiere para obtener la calificación del curso el siguiente porcentaje.

Evaluaciones parciales	80 %	Calif. Parcial	100 %
Exposiciones	10 %	Evaluación sumaria	<u>0 %</u>
Laboratorio	<u>10 %</u>		
Calif. Parcial	100 %	Calificación final	100 %

XI. REFERENCIAS

1. Burghardt. *Ingeniería Termodinámica*. Harla.
2. A., Cengel Yunus .; A., Boles Michael. *Termodinámica*. Mc Graw Hill.
3. Eastop & Mcconkey. *Applied Thermodynamics For Engineering Technologistis*. Longman Scientific & Technical.
4. Huang, *Ingeniería Termodinámica*. CECSA.
5. Jones, J. B.; Dugan, R. E. *Ingeniería Termodinámica*. Prentince Hall.
6. Morán, M. J.; Shapiro, H. N. *Fundamentos de Termodinámica Técnica* (tomo II). Reverté, S. A.
7. Reynolds; Perkins. *Ingeniería Termodinámica*. Mc Graw Hill.
8. Zemansky, M. W. *Calor y Termodinámica*. Mc Graw Hill.