



## Programa de estudio TERMODINÁMICA



### 1.-Área académica

Técnica

### 2.-Programa educativo

Ingeniería Mecánica-Ing. Eléctrica

### 3.-Dependencia académica

Facultad de ingeniería mecánica eléctrica ( Xalapa, Cd. Mendoza y Poza Rica), Facultad de Ingeniería (Veracruz y Coatzacoalcos)

4.-Código	5.-Nombre de la Experiencia educativa	6.-Área de formación	
		Principal	Secundaria
INGG 18053	Termodinámica	Disciplinar	Disciplinar

### 7.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
8	3	2		

### 8.-Modalidad

Curso Teórico - Práctico

### 9.-Oportunidades de evaluación

Todas las previstas en el estatuto de los alumnos

### 10.-Requisitos

Pre-requisitos <i>(Recomendación para ser considerada entre alumno y tutor)</i>	Co-requisitos <i>(Recomendación para ser considerada entre alumno y tutor)</i>
Experiencias educativas de la iniciación a la disciplina (tronco común)	Ninguno

### 11.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	30	15

### 12.-Agrupación natural de la experiencia educativa (áreas de conocimiento, academia, ejes, módulos, departamentos)

### 13.-Proyecto integrador

### 14.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
1º.Marzo de 2012		

### 15.-Nombre de los académicos que participaron en la elaboración y/o modificación

Ing. Gerardo Leyva Martínez, Ing. Jaime León García, Mtro. Oscar Fernando Silva Aguilar, Mtro. Quetzalcoatl Cruz Hernández Escobedo, Mtro. Juan Carlos Anzelmetti Zaragoza Mtro. Alejandro Marquina Chávez, Dr. Juan Rafael Mestizo Cerón, Dr. Jorge Arturo del Angel Ramos, Dr. Juan Marín Hernández, Mtra. Dolores Vera Dector, Dr. Adrian Vidal Santo, Mtro. Alvaro Vega de la Garza



## Programa de estudio TERMODINÁMICA



### 16.-Perfil del docente

Licenciatura en ingeniería mecánica o mecánica eléctrica preferentemente con maestría y /o doctorado afines al área de conocimiento correspondiente.

### 17.-Espacio

Aulas de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Eléctrica.  
Laboratorio de Termofluidos.  
Audiovisual

### 18.-Relación disciplinaria

Motores térmicos, Plantas térmicas, Refrigeración y aire acondicionado, Transferencia de calor.

### 19.-Descripción

Esta experiencia se localiza en el área de formación disciplinaria, describe desde el punto de vista de la termodinámica clásica (enfoque macroscópico) el funcionamiento de una gran variedad de sistemas energéticos, provee de un conocimiento fundamental de los fenómenos de la materia originados por el intercambio de energía. Está basada en cuatro leyes fundamentales, sus aplicaciones son vastas para el entendimiento de fenómenos naturales cotidianos y aplicaciones en procesos de ingeniería.

### 20.-Justificación

Esta experiencia es importante para la formación profesional del estudiante de ingeniería mecánica y áreas afines ya que proporciona los criterios fundamentales para analizar los diferentes sistemas térmicos empleados en plantas termoeléctricas, sistemas de refrigeración, motores de combustión, estaciones de compresión de gas y/o de bombeo, entre otros. Asimismo le ayudará a comprender y expandir la visión energética de los fenómenos que le rodean; tendrá la capacidad de aplicar con certidumbre las leyes propias de esta ciencia en su quehacer tecnológico, mediante la formulación de conceptos, teorías expresadas en un lenguaje preciso.

### 21.-Unidad de competencia

El estudiante observa, compara y analiza los diferentes fenómenos termodinámicos que se estudian en la mecánica de los cuerpos rígidos, en la mecánica de los fluidos y en la física de los materiales, así como los referentes a los diversos cambios de energía; mediante la aplicación de conceptos, leyes y fórmulas que relacionan las diferentes variables que intervienen en estos fenómenos que le serán de utilidad para el desarrollo de proyectos industriales y de investigación e innovación científica y tecnológica, mediante una actitud de responsabilidad, colaboración y creatividad.



**22.-Articulación de los ejes**

En esta experiencia educativa los alumnos se documentan con responsabilidad, individualmente, diferentes fenómenos termodinámicos y de transferencia de calor; posteriormente, de manera grupal y en un marco de tolerancia, respeto y actitud crítica, obtendrán conclusiones que les permitan conocer, analizar, comprender y aplicar el conocimiento adquirido en la solución de problemas relativos a la experiencia educativa.

**23.-Saberes**

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p><b>UNIDAD 1</b> <b>CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE LA TERMODINÁMICA</b> 1.1 Panorama general y sus aplicaciones. 1.2 Sistemas Termodinámicos. 1.3 Propiedades intensivas y extensivas.     Estado de una Sustancia. 1.4 Procesos y Ciclos. 1.5 Ley Cero de la Termodinámica.</p> <p><b>UNIDAD 2</b> <b>PROPIEDADES DE UNA SUSTANCIA PURA.</b> 2.1 Sustancia Pura. 2.2 Fases de una Sustancia Pura. 2.3 Estados Termodinámicos de una Sustancia Pura:     2.3.1 Líquido comprimido o subenfriado.     2.3.2 Mezcla saturada líquido vapor     2.3.3 Vapor Sobrecalentado. 2.4 Tablas de Propiedades Termodinámicas. 2.5 Diagramas de propiedades para procesos de cambio de fase. 2.6 Ecuaciones de estado de gases ideales. 2.7 Factor de compresibilidad. 2.8 Carta generalizada de compresibilidad. 2.9 Mezcla de gases y vapores.</p>	<p>Recopilación de datos</p> <p>Interpretación de datos</p> <p>Análisis de la información</p> <p>Análisis y crítica de textos en forma oral y/o escrita.</p> <p>Auto aprendizaje.</p> <p>Comprensión y expresión oral y escrita.</p> <p>Generación de ideas.</p> <p>Manejo de buscadores de información.</p> <p>Manejo de procesador de textos.</p> <p>Manejo del navegador.</p> <p>Observación.</p> <p>Organización de la información.</p> <p>Autocrítica.</p> <p>Autorreflexión.</p>	<p>Colaboración</p> <p>Respeto</p> <p>Tolerancia</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Honestidad</p> <p>Compromiso</p> <p>Humanismo.</p> <p>Solidaridad.</p> <p>Lealtad.</p> <p>Honor.</p>



**UNIDAD 3**

**PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA.**

- 3.1 Calor y trabajo.
- 3.3 Conservación de masa y ecuación de continuidad.
- 3.4 Primera ley aplicada a un sistema cerrado.
- 3.5 Proceso de estado estable y flujo estable
- 3.6 Primera ley aplicada a un sistema Abierto.
- 3.7 Proceso de estado uniforme y flujo uniforme.
- 3.8 Calores específicos a presión y volumen constante. Coeficiente de Joule Thomson.
- 3.9 Cambios de energía interna.
- 3.10 Cambios de entalpía.
- 3.11 Procesos termodinámicos con gases ideales
- 3.12 Termodinámica de Mezclas

**UNIDAD 4**

**SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA.**

- 4.1 Máquinas Térmicas y Bombas Térmicas.
- 4.2 Postulados de la segunda ley.
  - Postulado de Kelvin-Planck.
  - Postulado de Clausius.
- 4.3 Proceso Reversible.
- 4.4 Ciclo Reversible o Ciclo Carnot

**UNIDAD 5. ENTROPÍA.**

- 5.1 Desigualdad de Clausius.
- 5.2 Concepto de entropía.
- 5.3 Principio del incremento de entropía.
- 5.4 Irreversibilidades.
- 5.5 Cambio de entropía de sustancias puras.
- 5.6 Procesos isoentrópicos.
- 5.7 Diagrama de propiedades que involucran a la entropía.
- 5.8 Eficiencia isoentrópica de dispositivos de flujo estacionario.
- 5.9 Balance de entropía.
- 5.10 Exergia



## Programa de estudio TERMODINÁMICA



### 24.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<p>Búsqueda de fuentes de información Consulta en fuentes de información. Lectura, síntesis e interpretación. Análisis y discusión de casos. Desarrollo de modelos a través de prototipos didácticos. Discusiones grupales. Discusiones acerca del uso y valor del conocimiento. Visualizaciones de escenarios futuros. Visitas de campo</p>	<p>Organización de grupos Diálogos simultáneos. Dirección de prácticas en laboratorio y actividades de campo. Tareas para estudio independiente. Exposición con apoyo tecnológico. Lectura comentada. Estudio de casos. Discusión dirigida Plenaria Resúmenes. Exposición medios didácticos Enseñanza tutorías y mediante asesorías. Aprendizaje basado en problemas Pistas</p>

### 25.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<p>Libros de texto y consulta Manuales Antologías Fotocopias Bases de datos</p>	<p>Computadora (Software e internet). Laboratorio. Videos Proyector Pintarrón Plumones Borrador</p>

### 26.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Campo (s) de aplicación	Porcentaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de informes de investigación,</li> <li>Reportes de lecturas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suficiencia,</li> <li>Pertinencia,</li> <li>Coherencia,</li> <li>Oportunidad</li> </ul>	<p>Aula Grupos de trabajo Laboratorio Campo Biblioteca</p>	<p>20 % Exámenes parciales.  20 % Prácticas de</p>



### Programa de estudio TERMODINÁMICA



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demostración de procedimientos para el análisis y diagnóstico .</li> <li>• Exposición oral.</li> <li>• Participaciones .</li> <li>• Exámenes parciales y global</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Claridad.</li> </ul>	Centro de cómputo Internet	laboratorio  10 % Problemario  10 % Exposición en clase  10% Participaciones y Tareas.  30% Examen final
---	---	-------------------------------	--

#### 27.-Acreditación

Para acreditar esta experiencia educativa el estudiante deberá alcanzar como mínimo el 60 % de las evidencias de desempeño, haber asistido a un 80% de las clases impartidas y acreditar el laboratorio correspondiente.

#### 28.-Fuentes de información

Básicas
Termodinámica. Sexta edición. Yunus A. Cengel y Michael A. Boles. Mc Graw Hill. 2009.
Fundamentos de Termodinámica. 2° edición Richard E. Sonntag y Gordon J. Van Wylen. Limusa Wiley. 2002.
Fundamentos de Termodinámica Técnica. 2da. Edición. Moran, Michael J. y Shapiro, Howard N. Barcelona, España. Reverté, 2004.
Termodinámica. Tercera edición. Manrique, José A. Oxford University Press. 2001
Complementarias
Termodinámica 6ª edición Wark Kenneth



Universidad Veracruzana

## Programa de estudio TERMODINÀMICA



Mc. Graw Hill Interamericana. 2001.

Termodinàmica Clàsica

Lynn D. Russell y George A. Adebiji

Adidison Wesley Iberoamericana. 1997.

Termodinàmica, Virgil Moring Faires, Edit., Uthea 2000