

PROGRAMA DE ESTUDIOS: INGENIERÍA TERMODINÁMICA

PROTOCOLO

| Fechas | Mes/año |
|-------------|---------|
| Elaboración | 07/2007 |
| Aprobación | |
| Aplicación | |

| Clave | M-1-MFR-INT-01 | | Semestre | Primero | | |
|---------|----------------|--|----------|---------|-----------|---|
| Nivel | Licenciatura | | Maestría | X | Doctorado | |
| Ciclo | Integración | | Básico | | Superior | X |
| Colegio | H. y C.S. | | C. y T. | X | C. y H. | |

| | |
|--|-----------------------------------|
| Plan de estudios del que forma parte: | Maestría en Ingeniería Energética |
|--|-----------------------------------|

| | |
|----------------------------------|--|
| Propósito(s) general(es): | Qué el estudiante conozca los conceptos y definiciones fundamentales de la termodinámica, analice la primera y segunda ley de la termodinámica; identifique el equilibrio entre fases. Además de que entienda los fundamentos del gas ideal y las ecuaciones de estado de manera que logre analizar y reconocer la propiedad de la entropía. |
|----------------------------------|--|

| Carácter | | Modalidad | | | | Horas de estudio semestral (16 semanas) | | | | | |
|---------------|---|-------------|--|--------------|---|---|-----------|-----|--------------------------|-----------|----|
| Indispensable | X | Seminario | | Taller | | Con Docente | Teóricas | 48 | Autónomas | Teóricas | 48 |
| | | Curso | | Curso-taller | X | | Prácticas | 16 | | Prácticas | 16 |
| Optativa * | | Laboratorio | | Clínica | | Carga horaria semanal: | | 4.5 | Carga horaria semestral: | | 64 |

| Asignaturas Previas | Asignaturas Posteriores: |
|---------------------|---------------------------------|
| Propedéuticos. | Cogeneración y ciclo combinado. |

| | |
|---|---|
| Requerimientos para cursar la asignatura | Conocimientos: Balances de materia y energía, matemáticas aplicadas a la ingeniería, programación. Habilidades: Capacidad de abstracción para interpretar las leyes de la termodinámica, observación e inferencia sobre los parámetros involucrados en los procesos termodinámicos, manejo de hojas de cálculo electrónicas y de PC. |
|---|---|

| | |
|--------------------------------------|--|
| Perfil deseable del profesor: | Maestría o Doctorado en Ingeniería con conocimientos de termodinámica y procesos termodinámicos. |
|--------------------------------------|--|

| | |
|---|-------------------------------|
| Academia responsable del programa: | Diseñador (es): |
| Programa de Energía | M.E. Fernando Arroyo Cabañas. |

*Aquellas en las que se ofrece la posibilidad de cursar una de las asignaturas, para cubrir un requisito INDISPENSABLE será considerada INDISPENSABLE.

PROGRAMA DE ESTUDIOS
INGENIERÍA TERMODINÁMICA

INTRODUCCIÓN

La Termodinámica es la ciencia de la Ingeniería que está relacionada con el estudio de sistemas termodinámicos reales bajo la óptica de la física del calor. Con esto se pretende que se adquieran la habilidad de ver sistemas reales y analizarlos desde el punto de vista global. Por ejemplo, si se analiza un automóvil, verlo no solo como un conjunto de partes y piezas, sino también entender las relaciones funcionales entre ellas para comprender su operación. Se tratará que al desarrollar esta habilidad se vaya aplicando a sistemas cada vez más generales. Así, del estudio de sistemas muy simples, se puede pasar al estudio de sistemas cada vez más complejos. Todo no pasaría de ser un ejercicio académico interesante si se limitarían a esos aspectos. Sin embargo, se sabe que algunos conceptos claves que se explican en el curso están íntimamente ligados al problema del desarrollo. La asignatura de Ingeniería Termodinámica es fundamental para quienes desean formarse como maestros en ingeniería, ya que permite construir habilidades básicas para las asignaturas subsecuentes de la carrera.

PROPÓSITOS GENERALES

Qué el estudiante conozca los conceptos y definiciones fundamentales de la termodinámica, analice la primera y segunda ley de la termodinámica; identifique el equilibrio entre fases. Además de que entienda los fundamentos del gas ideal y las ecuaciones de estado de manera que logre analizar y reconocer la propiedad de la entropía.

PLANEACIÓN ESPECÍFICA

UNIDAD 1. TEMPERATURA Y CALOR

Propósitos específicos

Que el estudiante describa de forma general los conceptos de temperatura y calor, de manera que interprete los mecanismos de transferencia de calor junto con los cambios de fase de un fluido de trabajo.

Temas y subtemas

- 1.1. Temperatura y equilibrio térmico.
- 1.2. Expansión térmica.
- 1.3. Cantidad de calor.
- 1.4. Calorimetría y cambios de fase.
- 1.5. Mecanismos de transferencia de calor.

UNIDAD 2. PROPIEDADES TÉRMICAS DE LA MATERIA

Propósitos específicos

Que el estudiante identifique las propiedades térmicas de la materia y entienda las diferentes fases de la materia, junto con sus ecuaciones de estado a través de modelos cinético-moleculares del gas ideal.

Temas y subtemas

- 2.1. Ecuaciones de Estado.
- 2.2. Propiedades moleculares de la materia.
- 2.3. Modelo cinético-molecular del gas ideal.
- 2.4. Capacidades caloríficas.
- 2.5. Fases de la materia.

UNIDAD 3. PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA

Propósitos específicos

Que el estudiante conozca e interprete los conceptos básicos de la primera ley de la termodinámica, así como los procesos a los que se pueden someter los gases ideales. También que describa los sistemas termodinámicos y los procesos adiabáticos para un gas ideal.

Temas y subtemas

- 3.1. Sistemas termodinámicos.
- 3.2. Trayectorias entre Estados termodinámicos.
- 3.3. Energía interna y la primera ley de la termodinámica.
- 3.4. Tipos de procesos termodinámicos.
- 3.5. Energía interna del gas ideal.
- 3.6. Capacidad calorífica del gas ideal.
- 3.7. Procesos adiabáticos para el gas ideal.

UNIDAD 4. LA SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA

Propósitos específicos

Que el estudiante conozca los procesos de compresión y expansión reales de las máquinas de calor, las pérdidas generadas por las cargas acopladas, el rendimiento de la cámara de combustión de acuerdo con el tipo de motor de combustión interna con la cual se esté trabajando; así como la potencia real y el rendimiento efectivo de los sistemas de refrigeración, con el propósito de que el estudiante en un futuro pueda diseñar sistemas térmicos en función de los procesos que estén involucrados.

Temas y subtemas

- 4.1. Dirección de los procesos termodinámicos.
- 4.2. Máquinas de calor.
- 4.3. Motores de combustión interna.
- 4.4. Refrigeradores.
- 4.5. La segunda ley de la termodinámica.
- 4.6. El ciclo de Carnot.
- 4.7. Entropía.
- 4.8. Exergía.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Jones, J.B., Ingeniería Termodinámica, 1ª Ed., Prentice Hall Hispanoamericana, 1997.
- Moran, Michael, Fundamentals of Engineering Thermodynamics. 6ª Ed., Wiley, 2007.
- Bejan, Adrian, Advanced Engineering Thermodynamics, 3ª Ed., Wiley, 2006.
- Wark, Kenneth, Termodinámica, 6ª Ed., McGraw-Hill, 1999.
- Kotas T.J., The Exergy Method of Thermal Plant Analysis, 1ª Ed., Krieger Publishing Company, 1995.
- Zemansky, M. W. y Dittman, Richard H., Heat and Thermodynamics, 7ª Ed., McGraw-Hill, 1996.
- Bejan, Adrian & Mamut, Eden, Thermodynamic Optimization of Complex Energy Systems, 1ª Ed., Springer, 1999.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Levenspiel, Octave, Fundamentos de Termodinámica, 1ª Ed., Prentice Hall Hispanoamericana, 1999.
- Moran, M.J. y Shapiro, H.N., Fundamentos de Termodinámica Técnica, Vol. I y II, Ed. Reverté, Barcelona, 1993.