

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO  
*Aprobado por el Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería en su sesión ordinaria del 19 de noviembre de 2008*

**PRINCIPIOS DE TERMODINÁMICA Y ELECTROMAGNETISMO**

**1314**

**3°, 4°**

**11**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**Ciencias Básicas**

**Física General y Química**

**ICi, ICo, IEe, IGI, IMm, ITe**

División

Coordinación

Carrera(s) en que se imparte

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas:**

Teóricas

Prácticas

**Total (horas):**

Semana

16 Semanas

**Modalidad:** Curso, Laboratorio

**Seriación obligatoria antecedente:** ninguna.

**Seriación obligatoria consecuente:** ninguna.

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno analizará los conceptos, principios y leyes fundamentales de la termodinámica y de los circuitos eléctricos para aplicarlos en la resolución de problemas elementales de ingeniería, haciendo especial énfasis en el concepto de energía y sus transformaciones. Además, el alumno desarrollará sus habilidades de observación, manejo de instrumentos experimentales y la interpretación de datos.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE                                    | HORAS        |
|------|---|--------------|
| 1.   | Conceptos fundamentales                   | 9.0          |
| 2.   | Primera ley de la termodinámica           | 16.5         |
| 3.   | Segunda ley de la termodinámica           | 12.0         |
| 4.   | Ciclos termodinámicos                     | 6.0          |
| 5.   | Electromagnetismo                         | 12.0         |
| 6.   | Circuitos eléctricos en corriente directa | 12.0         |
| 7.   | Circuitos eléctricos en corriente alterna | 4.5          |
|      |   | 72.0         |
|      | Prácticas de laboratorio                  | 32.0         |
|      | <b>Total</b>                              | <b>104.0</b> |



## 1 Conceptos fundamentales

**Objetivo:** El alumno analizará algunos de los conceptos básicos de la física identificando sus dimensiones y unidades en el SI.

### Contenido:

- 1.1 Conceptos de masa, fuerza, peso específico, densidad y volumen específico. Dimensiones y unidades en el Sistema Internacional de Unidades (SI).
- 1.2 Concepto de presión en fluidos. Presiones absolutas y relativas. Dimensiones y unidad de medición en el SI.
- 1.3 Concepto de temperatura empírica. Escalas de temperatura de Celsius y de Kelvin. La ley cero de la termodinámica.
- 1.4 Concepto y unidad de medición de la energía en el SI. Energías en transición: calor y trabajo.
- 1.5 La energía como propiedad de la materia. Energías cinética, potencial gravitatoria e interna.

## 2 Primera ley de la termodinámica

**Objetivo:** El alumno realizará balances de energía en sistemas termodinámicos, mediante la aplicación de la primera ley de la termodinámica.

### Contenido:

- 2.1 Definición de termodinámica. Concepto de sistema termodinámico. Sistemas termodinámicos: abierto, cerrado y aislado. Frontera y ambiente.
- 2.2 Propiedades termodinámicas: intensivas y extensivas. Conceptos de estado, proceso, ciclo y fase. Equilibrio termodinámico.
- 2.3 Propiedades de las sustancias. Sustancia pura. Postulado de estado. Capacidad térmica específica. Entalpia.
- 2.4 Concepto de calor sensible y latente. El signo del calor que entra en un sistema es positivo. Concepto de trabajo. El signo del trabajo que se realiza sobre el sistema es positivo. Interpretación gráfica del trabajo en el diagrama (v, P).
- 2.5 Principios de la conservación de la energía y de la masa. Ecuación de continuidad. Primera ley de la termodinámica para ciclos y procesos en sistemas cerrados.
- 2.6 Modelo de gas ideal. Capacidades térmicas específicas a presión y volumen constantes. Procesos con gas ideal: isométrico, isobárico, isotérmico, adiabático y politrópico, y sus relaciones presión-volumen-temperatura.
- 2.7 Primera ley de la termodinámica para sistemas abiertos. Ecuación de Bernoulli.

## 3 Segunda ley de la termodinámica

**Objetivo:** El alumno analizará los conceptos que le permitan comprender las restricciones que impone la segunda ley de la termodinámica a los flujos energéticos.

### Contenido:

- 3.1 Conceptos de depósito térmico y máquina térmica.
- 3.2 Eficiencia térmica y coeficiente térmico.
- 3.3 Enunciados de Kelvin –Planck y de Clausius.



- 3.4 Conceptos de procesos reversible, irreversible y causas de irreversibilidad.
- 3.5 Ciclo de Carnot. Teorema de Carnot. Eficiencia y coeficiente térmicos máximos.
- 3.6 Desigualdad de Clausius. Concepto de entropía. Principio del incremento de entropía.
- 3.7 Variación de entropía en procesos con gas ideal.

#### 4 Ciclos termodinámicos

**Objetivo:** El alumno conocerá los ciclos termodinámicos fundamentales empleados en la transformación de la energía.

**Contenido:**

- 4.1 Ciclos de generación de potencia mecánica. Ciclos de Brayton, de Diesel y de Otto.
- 4.2 Ciclo de Rankine.
- 4.3 Ciclo de refrigeración por la compresión de un vapor.

#### 5 Electromagnetismo

**Objetivo:** El alumno conocerá los conceptos y leyes que le permitan comprender algunos de los fenómenos eléctricos y magnéticos, haciendo énfasis en los antecedentes necesarios para el análisis de circuitos eléctricos.

**Contenido:**

- 5.1 Carga eléctrica. Unidad de medición en el SI. Principio de conservación de la carga.
- 5.2 Ley de Coulomb. Concepto de campo eléctrico. Unidad de medición en el SI. Campo eléctrico de cargas puntuales y entre placas planas y paralelas.
- 5.3 Conceptos de energía potencial eléctrica y diferencia de potencial eléctrico. Unidades en el SI. Diferencias de potencial de cargas puntuales y entre placas planas y paralelas.
- 5.4 Corriente eléctrica. Definiciones de corriente continua, directa y alterna. Unidad en el SI.
- 5.5 Experimento de Oersted. Concepto de campo magnético y flujo magnético. Fuerza de origen magnético.
- 5.6 Campo magnético producido por un conductor recto y por un solenoide.
- 5.7 Inducción electromagnética. Ley de Faraday. Principio de Lenz.

#### 6 Circuitos eléctricos en corriente directa

**Objetivo:** El alumno realizará balances de energía en circuitos eléctricos sencillos, de corriente continua y directa.

**Contenido:**

- 6.1 Fuentes de fuerza electromotriz. Pilas y baterías.
- 6.2 Ley de Ohm y resistencia eléctrica. Ley de Joule.
- 6.3 Capacitancia. Capacitor de placas planas. Energía almacenada en un capacitor.
- 6.4 Inductancia. Inductancia de un solenoide. Energía almacenada en un inductor.
- 6.5 Potencia eléctrica suministrada por una fuente de fuerza electromotriz.
- 6.6 Conexiones sencillas en serie, en paralelo y en puente.
- 6.7 Resistor equivalente, capacitor equivalente e inductor equivalente en serie y en paralelo.
- 6.8 Leyes de Kirchhoff aplicados al estudio de circuitos eléctricos resistivos de corriente continua.



## 7 Circuitos eléctricos en corriente alterna

**Objetivo:** El alumno realizará balances de energía en circuitos eléctricos sencillos, de corriente alterna.

**Contenido:**

- 7.1 Voltaje y corriente alternos senoidales monofásicos.
- 7.2 Valores promedio, medio y eficaz, de corriente y de voltaje alternos.
- 7.3 Circuitos eléctricos en serie y en paralelo con resistores y fuentes de corriente alterna.

### Bibliografía básica:

### Temas para los que se recomienda:

RESNICK, Robert, HALLIDAY, David, y KRANE, Kenneth  
*Física Vol. I y II*  
 5a edición  
 México  
 CECSA, 2004

**Todos**

SERWAY, Raymond A.  
*Física*  
 5a edición  
 México  
 McGraw-Hill, 2002  
 Tomo I y Tomo II

**Todos**

SEARS, F., ZEMANSKY M., YOUNG H., FREEDMAN R.  
*Física Universitaria*  
 11a edición  
 México  
 Pearson Educación, 2004

**Todos**

### Bibliografía complementaria.

BOYLESTAD R. Y NASHESKY L.  
*Electricidad, Electrónica y Electromagnetismo*  
 México  
 Trillas, 1993

**5, 6 y 7**

TIPLER, Paul A.  
*Física para la ciencia y la tecnología.*  
 4a. edición  
 España  
 Editorial Reverté, S.A., 2001

**Todos**



BENSON, Harris.  
*Física Universitaria. Vol. I y II.*  
 1a. edición.  
 México  
 Grupo Patria Cultural, 2004

Todos

MANRIQUE, José A.  
*Termodinámica*  
 3a edición  
 México  
 Editorial Oxford, 2002

1, 2, 3 y 4

1, 2, 3 y 4

LEVENSPIEL, Octave  
*Fundamentos de Termodinámica*  
 1a edición  
 México  
 Prentice Hall, 1997

**Sugerencias didácticas:**

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| Exposición oral                       | X |
| Exposición audiovisual                | X |
| Ejercicios dentro de clase            | X |
| Ejercicios fuera del aula             | X |
| Seminarios                            | X |
| Otras: Empleo de tecnología de punta. | X |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Lecturas obligatorias             | X |
| Trabajos de investigación         | X |
| Prácticas de taller o laboratorio | X |
| Prácticas de campo                |   |
| Otras: Uso de paquetes de cómputo | X |

**Forma de evaluar:**

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Exámenes parciales               | X |
| Exámenes finales                 | X |
| Trabajos y tareas fuera del aula | X |

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Participación en clase             | X |
| Asistencias a prácticas            | X |
| Otras: Participación en prácticas. | X |

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Licenciatura en Ingeniería, Física o carreras afines cuya carga académica en el área sea similar a éstas. Deseable con estudios de posgrado o el equivalente de experiencia profesional en el área de su especialidad y recomendable con experiencia docente o con preparación en los programas de formación docente de la Facultad en la disciplina y en didáctica. Convencido de la importancia de la actividad experimental en la enseñanza de la Física.