



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**SISTEMAS TERMODINÁMICOS  
Y ELECTROMAGNETISMO**

**1333**

**3**

**8**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**CIENCIAS BÁSICAS**

**COORDINACIÓN DE  
FÍSICA Y QUÍMICA**

**INGENIERÍA CIVIL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**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 la Ingeniería Civil, haciendo especial énfasis en el concepto de energía y sus transformaciones.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Conceptos fundamentales	8.0
2.	La primera ley de la termodinámica	12.0
3.	La segunda ley de la termodinámica	12.0
4.	Electromagnetismo	16.0
5.	Circuitos eléctricos resistivos en corriente continua y alterna	16.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

## 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, 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.
- 1.3 Concepto de temperatura empírica. Escalas de temperatura de Celsius y de Kelvin.
- 1.4 La ley cero de la termodinámica.
- 1.5 Concepto de energía. Energías en tránsito y como propiedad del sistema.
- 1.6 Energías cinética, potencial gravitatoria e interna.

## 2 La 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. Aplicará los conceptos y las leyes de la termodinámica.

**Contenido:**

- 2.1 Definición de termodinámica. Concepto de sistema termodinámico. 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. Entalpía.
- 2.4 Concepto de calor como energía en tránsito. El signo del calor que entra es positivo. Entalpias de transformación.
- 2.5 Concepto de trabajo. El signo del trabajo que se realiza sobre el sistema es positivo. Interpretación gráfica del trabajo en el diagrama (v,P).
- 2.6 Principios de conservación de la energía y de la masa. Ecuación de continuidad.
- 2.7 La primera ley de la termodinámica para ciclos y procesos en sistemas cerrados.
- 2.8 Modelo de gas ideal. Capacidades térmicas específicas a presión y volumen constantes. Procesos con gas ideal: isobárico, isométrico, isotérmico, adiabático y politrópico, y sus relaciones presión-volumen-temperatura.

## 3 La 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; 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 de incremento de entropía.
- 3.7 Calentamiento de agua. Cálculo de la cantidad de energía requerida para elevar la temperatura del agua considerando pérdidas de calor.
- 3.8 Procesos de acondicionamiento de aire.

## 4 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 resistivos.

**Contenido:**

- 4.1 Carga eléctrica. Principio de conservación de la carga.
- 4.2 Ley de Coulomb.
- 4.3 Concepto de campo eléctrico. Campo eléctrico de cargas puntuales y entre placas planas y paralelas.
- 4.4 Conceptos de energía potencial eléctrica y diferencia de potencial eléctrico. Diferencias de potencial de cargas puntuales y entre placas planas y paralelas.
- 4.5 Concepto de capacitancia. Capacitor de placas planas y paralelas. Energía en un capacitor.
- 4.6 Conexiones sencillas en serie y en paralelo de capacitores. Capacitor equivalente.
- 4.7 Corriente eléctrica. Definiciones de corriente continua, directa y alterna.
- 4.8 Fuentes de fuerza electromotriz.
- 4.9 Experimento de Oersted. Concepto de campo magnético y de flujo magnético. Fuerza de origen magnético con conductores.
- 4.10 Campo magnético producido por un conductor recto y por un solenoide.
- 4.11 Inducción electromagnética. Ley de Faraday y Principio de Lenz.

## 5 Circuitos eléctricos resistivos en corriente continua y alterna

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

**Contenido:**

- 5.1 Potencia eléctrica suministrada por una fuente ideal de fuerza electromotriz.
- 5.2 Relación de Ohm y resistencia eléctrica. Ley de Joule.
- 5.3 Conexiones sencillas en serie y en paralelo de resistores. Resistor equivalente.
- 5.4 Leyes de Kirchhoff aplicadas al estudio de circuitos eléctricos resistivos de corriente continua.
- 5.5 Ley de Ampere. Campo magnético producido por un conductor recto y largo, y por un solenoide largo.
- 5.6 Concepto de inductancia. Inductancia de un solenoide largo. Energía almacenada en un inductor.
- 5.7 Conexiones sencillas en serie y en paralelo de inductores alejados entre sí. Inductor equivalente.
- 5.8 Diferencia de potencial y corriente eléctrica alternos sinusoidales monofásicos.
- 5.9 Valor eficaz de diferencia de potencial y de corriente eléctrica alternos.
- 5.10 Circuitos eléctricos resistivos con resistores en serie y en paralelo con fuentes de diferencia de potencial alterna.
- 5.11 Simbología básica en instalaciones eléctricas. Aspectos generales de instalaciones eléctricas y medidas de seguridad.
- 5.12 Planos de instalaciones eléctricas.

---

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

BAUER, Wolfgang, WESTFALL, Gary D.

*Física para ingeniería y ciencias con física moderna*

México

McGraw Hill, 2011

Todos

OHANIAN, Hans C., MARKERT, John T.

*Física para ingeniería y ciencias*

3a. edición

México

McGraw Hill, 2009

Todos

YOUNG, Hugh D., FREEDMAN, Roger A.

*Física universitaria con física moderna*

12a. edición

México

Addison Wesley, 2009

Todos

### **Bibliografía complementaria**

KNIGH, Randall

*Physics for Scientists and Engineers*

2nd. edition

San Francisco

Addison Wesley, 2008

Todos

YOUNG, Hugh D., FREEDMAN, Roger A.

*University Physics with Modern Physics*

13th. edition

San Francisco

Addison Wesley, 2012

Todos

### **Temas para los que se recomienda:**

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input checked="" type="checkbox"/>

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

Licenciatura en ingeniería, física o carreras afines cuya carga académica en el área sea similar a estas. Será deseable que el profesor tenga 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.