

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN**  
**FACULTAD POLITÉCNICA**  
**LICENCIATURA EN CIENCIAS ATMOSFÉRICAS**  
**PLAN 2007**  
**PROGRAMA DE ESTUDIO**

Resolución N° 17/20/06-00 Acta N° 1008/25/09/2017 - ANEXO 01

### IDENTIFICACIÓN

Asignatura : Física IV  
Nivel : Tercero  
Horas semanales : 5 horas

1.1. Clases teóricas	: 3 horas
1.2. Clases prácticas	: 2 horas
1.3. Laboratorio	: 2 horas

Total real de horas disponibles: 112 horas

1.4. Clases teóricas	: 48 horas
1.5. Clases prácticas	: 32 horas
1.6. Laboratorio	: 32 horas

### II.- JUSTIFICACIÓN

Con esta asignatura se pretende presentar al estudiante los conceptos de los sistemas termodinámicos, las transformaciones o procesos, las ecuaciones de estado, el primer principio de la termodinámica y sus consecuencias, como también el segundo principio de la termodinámica y la entropía. Además, se busca aplicar estos conceptos en máquinas térmicas, motores, refrigeradores, entre otras.

### III.- OBJETIVOS

1. Identificar los sistemas termodinámicos.
2. Identificar las ecuaciones de estado.
3. Analizar los estados de un sistema.
4. Manejar la escala internacional de temperaturas.
5. Describir el trabajo dependiente de la trayectoria de los procesos.
6. Describir el primer principio de la termodinámica.
7. Definir las consecuencias del primer principio.
8. Describir el segundo principio de la termodinámica.
9. Resolver problemas prácticos sobre aplicaciones del primer y segundo principio de la termodinámica.
10. Resolver problemas prácticos sobre entropía.

### IV.- PRE - REQUISITO

- Física I
- Cálculo II

### V.- CONTENIDO

#### 5.1. Desarrollo de las unidades programáticas

1. Sistemas termodinámicos.
- 1.1. Sistemas termodinámicos.
  - 1.1.1. Introducción.
  - 1.1.2. Hidrostática
    - 1.1.2.1. Densidad y peso específico
    - 1.1.2.2. Presión Hidrostática
    - 1.1.2.3. Presión y cota.
  - 1.1.3. Estados de un sistema.
  - 1.1.4. Transformaciones o procesos.
  - 1.1.5. Temperatura.
  - 1.1.6. Escalas de temperatura. Aplicaciones.
  - 1.1.7. Dilatación térmica.

#### 5.2. Unidades programáticas

1. Sistemas Termodinámicos.
  2. Ecuaciones de estado.
  3. Calor y Primer principio de la termodinámica.
  4. Algunas consecuencias del primer principio.
  5. Segundo principio de la termodinámica.
  6. Entropía.
- 
1. Ecuaciones de estado.
    - 1.1. Temperatura y termodinámica.
    - 1.2. Interpretación molecular de la temperatura.
    - 1.3. Variables intensivas y extensivas.



- 1.4. Ecuaciones de estado.
- 1.5. Superficies p-v-t.
2. Calor y primer principio de la termodinámica.
  - 2.1. El calor.
  - 2.2. Capacidad calorífica.
  - 2.3. Calor específico.
  - 2.4. Mecanismos de transferencia del calor.
  - 2.5. El trabajo
  - 2.6. Coeficientes de dilatación y de compresibilidad.
3. Algunas consecuencias del primer principio.
  - 3.1. Ecuación energética de un sistema t y v independiente.
  - 3.2. Energía interna de un gas.
  - 3.3. Diferencia entre los calores específicos.
  - 3.4. Transformaciones adiabáticas.
  - 3.5. Experimento de Joule.
  - 3.6. Experimento de Joule - Kelvin o del tabique poroso.
  - 3.7. Entalpía.
  - 3.8. Ecuación energética del movimiento estacionario de un fluido.
  - 3.9. Ciclo de Carnot.
  - 3.10. Ciclo Otto
  - 3.11. Ciclo Diésel
  - 3.12. Refrigeradores y bombas de calor.
  - 3.13. Transformaciones politrópicas.
  - 3.14. Temperatura politrópica.
4. Segundo principio de la termodinámica.
  - 4.1. Rendimiento de una máquina reversible.
  - 4.2. Escala Kelvin de temperatura.
  - 4.3. Cero absoluto.
  - 4.4. Ecuación de Clausius-Clapeyron.
5. Entropía.
  - 5.1. Desigualdad de Clausius.
  - 5.2. Entropía.
  - 5.3. Cálculos de variaciones de entropía.
  - 5.4. Variaciones de entropía en procesos irreversibles.
  - 5.5. Principio del aumento de entropía.
  - 5.6. Entropía de transformaciones politrópicas.

## VI.- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

1. Exposición de la teoría con diferentes técnicas.
2. Demostración
3. Estudio dirigido
4. Prácticas de laboratorio
5. Investigación bibliográfica
6. Técnicas grupales
7. Técnicas de enseñanza-aprendizaje por computadora

## VII.- MEDIOS AUXILIARES

1. Marcadores, borrador, pizarra.
2. Equipo multimedia
3. Material bibliográfico.

## VIII.- EVALUACIÓN

El aprendizaje y conocimiento adquirido por el alumno se medirá por medio de dos exámenes parciales y el profesor podrá requerir la presentación de trabajos prácticos, de cuyo promedio, conforme a la reglamentación de escalas, permitirá o no al alumno acceder al examen final, donde será evaluado sobre el total del contenido programático de la asignatura.

## IX.- BIBLIOGRAFÍA

### MATERIALES BIBLIOGRÁFICOS DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD POLITÉCNICA

- Alonso, M. & Finn, E. F. (1995). *Física (Vol1, 2 y 3)*. Buenos Aires: Addison Wesley Iberoamericana.
- Bedford, A. & Fowler, W. (2008). *Mecánica para ingeniería: dinámica* (5° ed.). Mexico : Pearson Educación.
- Beer, F. P., Johnston, E. R., Clausen, W. E. (2007). *Mecánica vectorial para ingenieros: dinámica*. (8 ed.). Mexico : McGraw-Hill.
- Hibbeler, R. C. (2004). *Mecánica vectorial para ingenieros: dinámica*. (10 ed.). Mexico : Pearson Educación.
- Holman, J.P. *Termodinámica*.
- Nelson, E. W., Best, C. L., M. & W. G. (2004). *Mecánica vectorial: Estática y Dinámica*. (5° ed.). Madrid: McGraw-Hill.
- Resnick, R. (1980). *Física: parte 1*. 3a ed. México: Continental.



- Sears, F. W. (1959). *Introducción a la termodinámica: teoría cinética de los gases y mecánica estadística* Barcelona: Reverté.
- Sears F. & Zemansky M. & Young H. & Freedman R. (2004). *Física Universitaria*. Vol.1 Edición 11. Mexico: Pearson Educación.
- Serway, R. A. (1999). *Física*. (Tomo 1) 4º ed. México: McGraw-Hill. Interamericana editores.
- Smits, A. J. (2003). *Mecánica de fluidos: una introducción física*. Mexico :Alfaomega.
- Sonntag, R. E. *Introducción a la Termodinámica clásica y estadística*.
- Tipler, P. A. (1992) *física 1* (Tomo 1) 3º ed. Barcelona:Reverté.

### RECURSOS DISPONIBLES A TRAVÉS DE CICCO

- Aguiar, M. L. (2011). *Termodinâmica aplicada*.
- Doménech, A. D., Guarinos, J. V., López, C. N., Roca, J. R., & Tobarra, A. M. (2004). CAPÍTULO 5: TERMODINÁMICA.
- (Spanish). *Fundamentos Físicos De Las Construcciones Arquitectónicas. Volumen II. Mecánica De Fluidos. Calor Y Termodinámica. Electromagnetis*, 207.
- Klein, E. (2003). *La física cuántica: una explicación para comprender, un ensayo para reflexionar*. México, D.F.: Siglo XXI.



A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke.