



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**  
**FACULTAD REGIONAL ROSARIO**

**PROGRAMA ANALITICO DE LA ASIGNATURA: TERMODINAMICA**

**UNIDAD TEMATICA 1.** Conceptos Fundamentales.

Termometría. Calorimetría. Definición de conceptos fundamentales. Sistema termodinámica. Clases de sistemas. Variables de estados. Transformación. Ciclos. Conceptos de temperatura. Termómetros. Escalas termométricas. Temperatura absoluta. Dilatación. Cantidad de calor. Capacidad calorífica y calor específico. Calorímetro.

Ecuación de estado de los gases ideales. Mezcla de gases. Leyes de Dalton y Amagat. Gases reales. Ecuaciones de Van der Waals. Ley de los estados correspondientes. Ecuaciones de estados para gases reales. Coeficiente de compresibilidad. Ley modificadas de los estados correspondientes. Mezcla de gases. Reglas de Kay. Ejecución de ejercicios de aplicación.

**UNIDAD TEMATICA 2.** Primer principio de la Termodinámica.

Energía. Distintas formas de energías. Concepto de trabajo. Interpretación gráfica. Concepto de calor. Calor. Energías de transferencias. Primer principio para sistemas cerrados en reposo. Conceptos de energía interna, propiedades. Primer principio para sistemas abiertos o circulantes, régimen permanente y régimen variables. Concepto de entalpía, propiedades. Energía interna y entalpía de gases perfectos. Expresión diferencial del trabajo de circulación, interpretación gráfica.

**UNIDAD TEMATICA 3.** Segundo principio de la Termodinámica.

Enunciados de Carnot, Kelvin, Clausius y Planck, su equivalencia. Reversibilidad e irreversibilidad de transformaciones. Maquinas térmicas y maquinas frigoríficas reversibles. Ciclo de Carnot. Teorema de Carnot. Escala de temperatura absolutas y su relación con la escala del termómetro de gas. Irreversibilidad típica. Teorema de Clausius. Función entropía. Entropía e irreversibilidad. Entropía de sistema aislado. Ecuaciones que permiten calcular la variación de entropía de gases perfectos. Diagrama entrópico, propiedades. Diagrama entrópicos. Exergía utilizable de fuentes. Energía utilizable de sistema cerrado. Efectividad térmica de transformaciones, proceso e instalaciones.

**UNIDAD TEMATICA 4.** Funciones características.

Energía interna. Entalpía. Energía libre. Entalpía libre. Propiedades. Condiciones de equilibrio físico-químico.

**UNIDAD TEMATICA 5.** Sistemas heterogéneos y reglas de las Fases.

Sistemas heterogéneos. Fases y componentes. Reglas de las fases de las Guibs. Sistemas integrados por un solo componente. Sistemas binarios.

**UNIDAD TEMATICA 6.** Vapores.

Diagrama P-V de equilibrio de una sustancia pura. Líquido saturado. Vapor saturado. Vapor sobrecalentado. Vapor húmedo. Título. Calor latente de vaporización. Diagrama T-S, H-S y P-H de vapores, propiedades. Tabla de vapores, propiedades. Tablas de vapor saturado y sobrecalentado. Ecuación de Clapeyron- Clausius.

**UNIDAD TEMATICA 7.** Ciclos de Maquinas Térmicas a Vapor.

Relaciones de trabajo. Ciclo de Carnot. Ciclo de Rankine. Mejoras,

## BIBLIOGRAFÍA DE TERMODINAMICA

- 1) Bibliografía del alumno.
  - a) "Introducción a la Termodinámica" – Jorge A. Rodríguez.
  - b) "Calor y Termodinámica" – Zemansky.
  - c) "Principios de los Procesos Químicos" Tomo II (Termodinámica) – Houghen, Watson y Ragatz.
  - d) "Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química" – Smith y Van Ness.
  - e) "Termodinámica Técnica" – Zemansky y Van Ness.
  - f) "Ingeniería Termodinámica – Fundamentos y Aplicaciones" – Huang.
  - g) "Manual del Ingeniero Químico" – R. H. Perry, editor.
  - h) "Propiedades de los Gases y los Líquidos" – Reid y Sherwood.
  - i) "Termodinámica para Ingenieros" – Balzhiser, Samuels y Eliassen.
  - j) "Elementos de Termodinámica y Transmisión del Calor" – Obert y Young.
  - k) "Termodinámica" – V. M. Faires.
  - l) "Termodinámica" – C. García.
  - m) "Termodinámica" – Holman.
  - n) "Operaciones Básicas de la Ingeniería Química" – G. G. Brown y otros
  - o) "Flujo de fluidos para Ingenieros Químicos" – F. A. Holland.
  - p) "Transmisión del Calor y sus Aplicaciones" – H. J. Stoever.
  - q) "Intercambio de Calor" – Holman.
  - r) "Manual de fórmulas y datos esenciales de transferencia de calor para ingenieros" – H. Y. Wong.
  - s) "Termodinámica" – Julio Palacios.
  - t) "Procesos de Termotransferencia" – Isachenko, Osipova y Sukomiel.
  - u) "Transferencia de Calor" – McAdams.
  - v) "Intercambiadores de calor" – Cao.
  - w) "Procesos de Transferencia de Calor" – D. Q. Kern.
- 2) Bibliografía del docente.
  - a) "The Properties of Gases and Liquids" (5 ed.) – Reid, Prausnitz y Poling.
  - b) "Termodinámica Técnica" – V. A. Kirillin, V. V. Sichev y A. E. Sendlin, Editorial MIR, 1974.
  - c) "Termodinámica Básica y Aplicada" – Isidoro Martínez, Editorial Dossat, 1992.
  - d) "Thermodynamics" – Lee y Sears.
  - e) "Termodinámica de los Procesos Industriales" – Rotstein y Fornari.
  - f) "Equilibrium-Stage Separation Operations in Chemical Engineering" – Henley y Seader.
  - g) IFC Secretariat, Verein Deutscher Ingenieure, "Thermodynamic Property Values of Ordinary Water Substance", March 1968.
  - h) "Tratato Generale delle Macchine Termiche ed Idrauliche" Tomo II – M. Dornig.
  - i) "Termodinámica técnica" – R. Vichnievsky.
  - j) "Cooling Tower Institute Blue Book" – Cooling Tower Institute.
  - k) "Flow of Fluids through Valves, Fittings and Pipe" – Crane Technical Paper No. 410, New York, 1991.
  - l) "Problemas de Termotransferencia" – Krasnoschiokov y Sukomiel.