

Termodinámica

Datos administrativos de la asignatura

Departamento:	Ingeniería Química		
Asignatura:	Termodinámica		
Carrera:	Ingeniería Química (Ord. N° 1875)		
Nivel de la carrera	Tercer Año	Duración	Anual
Bloque curricular:	Tecnologías Básicas		
Cantidad de comisiones:	1 (una)		
Carga horaria presencial semanal:	3,00 h reloj	Carga Horaria total:	96 h reloj
Carga horaria no presencial semanal	-	% horas no presenciales	-

Contenidos mínimos de acuerdo con el Diseño Curricular.

- Trabajo, calor y energía.
- Leyes de la termodinámica.
- Entropía y exergía.
- Procesos reversibles e irreversibles.
- Gases y sustancias puras, ecuaciones de estado. Equilibrio de fases.
- Estimación de propiedades termofísicas.
- Conversión entre trabajo y calor. Análisis de ciclos termodinámicos.

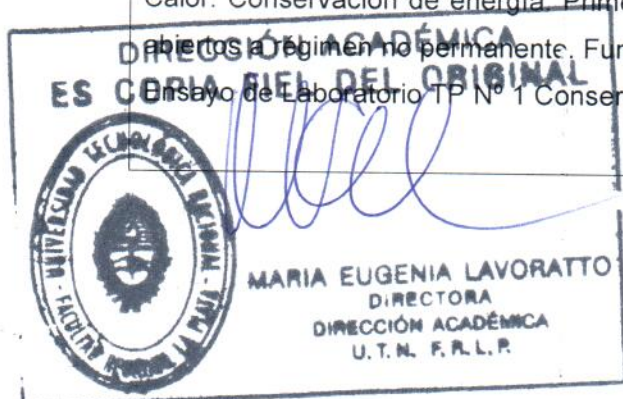
Programa analítico. Unidades temáticas

UNIDAD TEMÁTICA I. CONCEPTOS FUNDAMENTALES.

Definición de parámetros termodinámicos. Dimensiones y unidades. Sistemas Termodinámicos. Propiedades Termodinámicas. Propiedades extensivas e intensivas. Concepto de estado y equilibrio. Función de estado. Relaciones entre parámetros de estado. Ecuaciones de estado para gases ideales y reales. Ecuación de Van der Waals. Ley de los estados correspondientes. Factor de compresibilidad. Otras ecuaciones de estado. Uso de Diagramas y Tablas.

UNIDAD TEMÁTICA II. PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA.

Energía. Balance de energía. Trabajo. Trabajo reversible e irreversible. Diagrama de Clapeyron. Calor. Conservación de energía. Primer Principio aplicados a sistemas cerrados, circulantes y abiertos. Régimen no permanente. Funciones Energía Interna y Entalpía. Propiedades. Ensayo de Laboratorio TP N° 1 Conservación de la Energía.



Ing. Mario Daniel FLORES
Director Dto. Ing. Química

UNIDAD TEMÁTICA III. TRANSFORMACIONES CUASIESTÁTICAS EN GASES IDEALES.

Transformaciones cuasiestáticas en gases perfectos. Transformaciones isocóricas, isobáricas, isotérmicas, y adiabáticas. Expresión del Calor y Trabajo intercambiados en dichas transformaciones. Relación de Mayer. Ecuación de Poisson.

UNIDAD TEMÁTICA IV. SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA.

Segundo Principio de la Termodinámica. Enunciados. Procesos reversibles e irreversibles. Principales causas de irreversibilidad. Teorema de Carnot. Consecuencias. Rendimiento Térmico. Teorema de Clausius. Entropía. Diagramas T-s. Aplicaciones a Sistemas cerrados, circulantes y abiertos a régimen no permanente.

Ensayo de Laboratorio TP N°2 Transferencia de Energía en un Intercambiador de Calor.

UNIDAD TEMÁTICA IV. EXERGÍA.

Exergía. Introducción al campo de la exergía. El concepto de exergía en intercambios de Calor y de Trabajo. Trabajo útil y Trabajo perdido. Rendimiento exergético. Análisis Termodinámico de Procesos. Relación entre el trabajo perdido y el trabajo ideal. Destrucción de la Exergía. Aplicaciones en distintos tipos de sistemas.

UNIDAD TEMÁTICA VI. PROPIEDADES TERMODINÁMICAS.

Propiedades y relaciones termodinámicas para fase homogénea y sustancias puras. Definición de energía libre de Helmholtz y Gibbs. Ecuaciones de Maxwell. Gráficas de las funciones termodinámicas de estado en función de dos variables. Fugacidad, coeficiente de fugacidad de sustancias puras. Diagramas P-T, T-v, P-v, T-S, P-H, H-S (Mollier).

Ensayo de Laboratorio TP N°3 Uso de Herramientas Informáticas para Cálculo en Termodinámica de Soluciones.

UNIDAD TEMÁTICA VII. EQUILIBRIO DE FASES DE SUSTANCIAS PURAS.

Equilibrio de fases. Cambios de fase. Diagramas de fase. Ecuación de Clausius - Clapeyron. Regla de Trouton. Regla de Ramsay-Young y de Duhring. Ecuación de Riedel. Ecuaciones de presión de vapor: Antoine, Wagner, Ambrose – Walton CSP. Construcción de diagramas.

UNIDAD TEMÁTICA VIII. CICLOS TERMODINÁMICOS.

Ciclo de compresión. Compresión en etapas. Rendimiento volumétrico. Descripción de compresores de desplazamiento positivo.

Ciclos de máquinas térmicas. Ciclo de Carnot. Ciclos de máquinas alternativas. Ciclo Otto. Ciclo Diesel. Ciclos frigoríficos de vapor. Ciclos de motores a gas.

UNIDAD TEMÁTICA IX. AIRE HÚMEDO



Ing. Mario Daniel FLORES
Director Dto. Ing. Química

Aire húmedo. Conceptos fundamentales. Humedad absoluta y relativa. Grado de saturación. Temperaturas de bulbo seco, húmedo, saturación adiabática y rocío. Diagramas Psicrométrico y de Mollier. Balance termodinámico de equipos de acondicionamiento de aire y torres de refrigeración.

UNIDAD TEMÁTICA X. TERMODINÁMICA DE FLUJO DE FLUIDOS.

Termodinámica del flujo de fluidos. Flujo de fluidos a través de toberas y difusores. La velocidad del sonido. Garganta. Propiedades críticas. Forma de toberas y de difusores. Cálculo de pérdida de carga.

Referencias bibliográficas

Recomendada

García, C. (2006). *Termodinámica Técnica*. Alsina.

Cengel, Y. A. - Boles, M. A. (2012). *Termodinámica*. Mc Graw Hill.

Smith, J. M., Van Ness, H., Abbott, M. M. (2007). *Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química*. Mc Graw Hill.

Morán, M. J., Shapiro, H. N. (2014). *Fundamentos de Termodinámica Técnica*. Reverté.

Engel, T. P. (2007). *Introducción a la Fisicoquímica Termodinámica*. Pearson.

Rolle, K. C. (2006). *Termodinámica*. Prentice Hall.

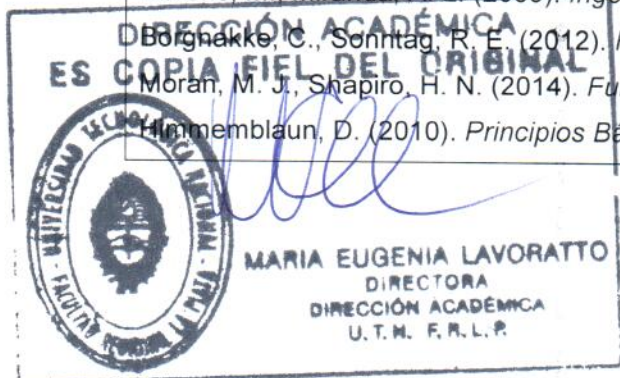
Complementaria

Llorens, M., Miranda, A. I. (2009). *Ingeniería Térmica*. Marcombo.

Borgnakke, C., Sonntag, R. E. (2012). *Fundamentals of Classical Thermodynamics*. Wiley.

Moran, M. J., Shapiro, H. N. (2014). *Fundamentals of Engineering Thermodynamics*. Wiley.

Himmelsblau, D. (2010). *Principios Básicos y Cálculos de Ingeniería Química*. Prentice Hall.



Ing. Mario Daniel FLORES
Director Pro Ing. Química