



PROGRAMA ANALÍTICO

Universidad Nacional de Río Cuarto

Facultad de Ingeniería

DEPARTAMENTO: TECNOLOGÍA QUÍMICA

CARRERA: INGENIERÍA QUÍMICA

PLAN DE ESTUDIO: 1994 – Res. C.D. 131/12

Modalidad de cursado: presencial

ASIGNATURA: TERMODINÁMICA

CÓDIGO: 9129

DOCENTE A CARGO: Ing. Esp. Nancy E. Reartes – Profesora Adjunta Exclusivo

EQUIPO DOCENTE: Ing. Esp. Nancy Reartes – Profesora Adjunta Exclusivo

Dr. Sebastián Robledo – Jefe de Trabajos Prácticos Exclusivo

Estudiante Franco Villegas Fernández – Ayudante de Segunda

AÑO ACADÉMICO: 2018

UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO: 2do. CUATRIMESTRE DE 2do. AÑO

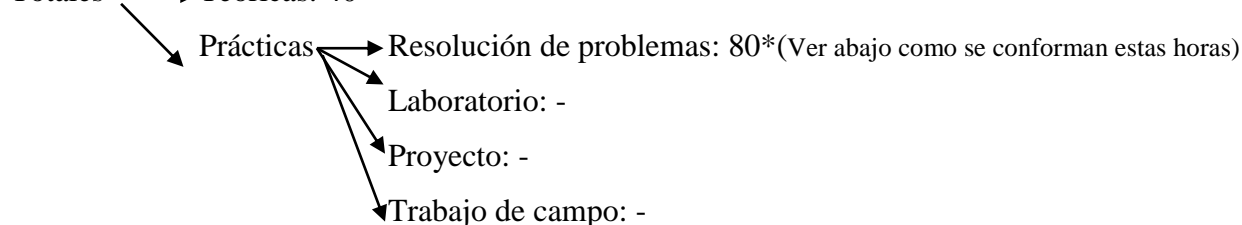
RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA:

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
0401	0402
0411	-
0413	-
9120	-

ASIGNACIÓN DE HORAS:

Semanales: 8

Totales → Teóricas: 40



* Teórico-Prácticos (Seminarios): 40 h

* Prácticas: Resolución de problemas, Talleres: Aplicación de software (con presentación de informes) y exámenes: 40 h



CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:

a) DESCRIPCIÓN GENERAL

En esta materia se desarrollan los principios básicos de la Termodinámica Clásica que permiten comprender el mecanismo por medio del cual la energía y sus transformaciones están involucradas en los procesos físicos y químicos.

Su aplicación en el campo de la Ingeniería Química permite calcular las cantidades calor y trabajo puestos en juego en diversos procesos y predecir la factibilidad ó no de ocurrencia de los mismos.

Mediante la resolución de problemas y actividades experimentales se ilustra su aplicación en las ciencias de la ingeniería.

b) OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Entrenar a los estudiantes en el uso y aplicación de conceptos básicos de cálculo, química y física para el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Termodinámica.
- Lograr que los estudiantes posean un manejo adecuado de los sistemas de unidades, e interpretación adecuada de la información existente en forma de tablas y diagramas.
- Implementar actividades que permitan generar en los estudiantes, durante el cursado, la capacidad para interpretar, plantear y resolver problemas relacionados con situaciones prácticas corrientes del ejercicio profesional del Ingeniero Químico.
- Generar, a través de la selección de problemas, situaciones problemáticas conducentes a estimular el aprendizaje de análisis energéticos, factibilidad de procesos y evaluación de rendimientos.

CONTENIDOS:

TEMA 1.- INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS BÁSICOS

Fundamentos de la Termodinámica para Ing. Químicos: Las Leyes – Los datos - Alcances y limitaciones de la Termodinámica – Conceptos y definiciones básicos de Termodinámica: Sistema termodinámico, Estado de un sistema, Propiedades de un sistema, equilibrio, procesos –



Magnitudes – Sistemas de unidades – Ley Cero de la Termodinámica – Temperatura – Presión – Técnica para resolver problemas.

TEMA 2.- PROPIEDADES FÍSICAS DE LAS SUSTANCIAS PURAS

Sustancias puras – Fases y cambios de fase - Diagramas de propiedades de sustancias puras – Tablas de propiedades: Tablas de vapor - Estado de un sistema: determinación del comportamiento $p-v-T$ - Gases ideales – Gases reales – Ecuaciones de estado – Ecuaciones viriales - Métodos generalizados para la determinación de propiedades $p-v-T$.

TEMA 3.- PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA

Conceptos de energía, trabajo y calor – Primera Ley de la Termodinámica. Primera Ley aplicada a sistemas cerrados: Concepto de energía interna –Primera Ley aplicada a sistemas abiertos: Concepto de entalpía – Calores específicos - Procesos y ciclos

TEMA 4.- SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA

Conversión de calor en trabajo – Función entropía – Procesos reversibles e irreversibles – Formulación de la Segunda Ley - Enunciados fundamentales – Máquinas térmicas – Ciclo de Carnot – Cálculos de cambios de entropía – Aplicaciones a sistemas Cerrados y abiertos – Diagramas termodinámicos: Entrópico y de Mollier – Cambios de entropía en gases ideales y mezclas de gases ideales.

Ciclos termodinámicos y la Segunda Ley de la Termodinámica – Consideraciones para el análisis de ciclos de potencia – Ciclo de Rankine – Refrigeradores – Bombas de calor.

Análisis termodinámico de procesos: Concepto de exergía - Análisis exergéticos – Trabajo perdido.

TEMA 5.- EQUILIBRIO TERMODINÁMICO

Funciones y relaciones termodinámicas: Ecuaciones fundamentales – Dedución de nuevas funciones termodinámicas - Energía libre – Relaciones entre propiedades termodinámicas: Identidades – Ecuaciones de Maxwell – Ecuaciones fundamentales para sistemas con cambio en la composición – Potencial químico en sistemas de uno o más componentes - Condiciones generales de equilibrio y Espontaneidad –

Cálculo de propiedades termodinámicas – Estimación: Métodos generalizados - Fugacidad



Equilibrio entre fases: Conceptos básicos – Equilibrio de fases de sistemas de un solo componente – Equilibrio líquido-vapor – Aplicación de la ecuación de Clapeyron.

TEMA 6.- TERMODINÁMICA QUÍMICA

Termoquímica: calores de formación y combustión – Leyes termoquímicas – Aplicaciones: Temperatura adiabática de llama

Equilibrio químico: Constante de equilibrio – Coordenada de reacción – Efectos de la temperatura, presión y composición – Estimación de la conversión en el equilibrio – Aplicaciones.

TEMA 7.- TERMODINÁMICA APLICADA A MEZCLAS.

Funciones termodinámicas en sistemas multicomponentes – Propiedades molares parciales - Evaluación del cambio en las propiedades en procesos de mezcla: mezclas ideales y reales.

Efectos térmicos en procesos de mezcla – Diagramas entalpía- composición – Aplicaciones: mezcladores y evaporadores

Termodinámica del aire húmedo: definiciones – Diagrama psicrométrico – Procesos – Aplicaciones: Acondicionamiento de aire – Torres de enfriamiento

TALLERES / SEMINARIOS – prácticos aplicados ⁽¹⁾

1.- DETERMINACIÓN DE CAMBIOS DE ENTROPIA EN INTERCAMBIADOR DE CALOR

Los objetivos particulares de la actividad práctica que se plantea son:

- Demostrar a través de cálculos de cambios de entropía aplicados al funcionamiento de un intercambiador de calor de doble tubo, la irreversibilidad de un proceso.
- Visualizar los inconvenientes que se presentan en la práctica y que se escapan al análisis teórico de un problema.

¹ Este año ha habido dificultades en el dictado de las asignaturas del 2º cuatrimestre, debido a reclamos que han implicado paros y la toma de la Universidad. Esto significó la pérdida de casi más de un mes de actividades académicas. Por esta razón, se han redefinido modalidades de trabajo y reprogramación en el cronograma académico. Es por ello que, las actividades de esta materia, este año, se han acotado a distintas estrategias de enseñanza – aprendizaje solo en el aula. No se han llevado a cabo actividades experimentales en laboratorio y/o planta piloto.



- Concretar un trabajo práctico integrador desde el punto de vista de los conceptos aprendidos en la materia, como:
 - 1° y 2° Ley de la Termodinámica aplicada a sistemas abiertos.
 - Cálculos de cambios de entropía y su concepto asociado al de reversibilidad-reversibilidad. Uso de tablas de vapor

2.- DETERMINACIÓN DE VOLUMENES PARCIALES MOLARES

Los objetivos particulares de la actividad práctica que se plantea son:

- Se pretende demostrar a través del cálculo de volúmenes molares, de diferentes mezclas, el COMPORTAMIENTO NO IDEAL DE UNA SOLUCIÓN.
- Determinar los volúmenes molares parciales de agua y alcohol en distintas soluciones binarias.
- Aplicar el método de las ordenadas para la determinación de propiedades molares parciales.

3.- ESTIMACIÓN DE LA HUMIDIFICACIÓN DEL AIRE ATMOSFÉRICO EN UN SECADERO DE BANDEJAS

Los objetivos particulares de la actividad práctica que se plantea son:

- Determinar el flujo másico de aire seco que circula por un secadero y el flujo de líquido que se debe extraer para humidificar la corriente de aire.
- Visualizar los inconvenientes que se presentan en la práctica y que se escapan al análisis teórico de un problema.
- Concretar un trabajo práctico integrador desde el punto de vista de los conceptos aprendidos en la materia, como:
 - Balance de masa y energía aplicados a sistemas abiertos de mezcla aire-vapor de agua en un proceso de humidificación de aire.
 - Uso de diagrama psicrométrico.



4.- ACTIVIDADES PRÁCTICAS DE SIMULACION Y ANÁLISIS DE PROCESOS CON SOFTWARE:

Objetivos Generales

Se pretende que los alumnos de la Tecnicatura estén en contacto con los recursos informáticos propio de los profesionales del medio desde los primeros estadios de la carrera.

4.1.- Uso de software específico para análisis de ciclos termodinámicos

Los objetivos particulares de la actividad práctica que se plantea son:

- Uso del Programa CYCLEPAD para el análisis integral de ciclos de potencia

Este es un programa de aplicación que permite analizar la conversión de calor (forma más degradada de la energía) en trabajo (energía utilizable) a través de Ciclos de Potencia. Su uso es tanto para investigación como para docencia

- Tabular la performance de un Ciclo Rankine ideal, de acuerdo al reporte que le da el Programa CYCLEPAD y adjuntar gráfico Ts del proceso
- Enunciar todos los supuestos hechos (en cada uno de los equipos y en los nodos) – Fundamentar cada supuesto – Explicitar el sistema de unidades en el que se trabaja
- Mostrar en un gráfico la sensibilidad de la Eficiencia Térmica del sistema frente a la variación de la presión de entrada a la turbina.
- Mostrar en un gráfico la sensibilidad de la Eficiencia Térmica del sistema frente a la variación de la temperatura de salida en el condensador.
- Justificar desde el punto de vista teórico la respuesta del sistema a estos cambios.

4.2.- Uso de software para ingeniería: Mathcad

Descripción:

Mathcad es un software de cálculo con amplia aplicación en el área de ingeniería. Permite calcular, graficar y resolver esquemas iterativos.



Uso

Se realiza una introducción a las funciones básicas del software: cuadros de texto y matemáticos, inserción de imágenes, matrices y vectores.

Se muestra la resolución de un problema completo, aplicando las herramientas mencionadas.

A medida que se avanza en el cursado se introducen herramientas más complejas para la resolución de problemas específicos.

4.3.- Uso de paquete de Excel: XSEOS

Descripción:

XSEOS es un paquete de extensión del software Excel. Permite calcular propiedades termodinámicas a partir de modelos de ecuaciones de estado.

Uso

Se realiza una introducción del entorno Excel y su lógica de operación entre celdas. Se calcula la presión de un gas con diferentes ecuaciones de estado, y se contrasta con el resultado obtenido de Gas Ideal. Se sacan conclusiones.

A medida que se avanza en el cursado, se enseña el uso de más ecuaciones de estado para calcular propiedades termodinámicas como la fugacidad.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:

El proceso de enseñanza- aprendizaje, se plantea como un conjunto ordenado de actividades en el aula ⁽²⁾.

Actividad de Enseñanza - aprendizaje	Modalidad	Involucrados en la Actividad
Teórico	Presentación de conceptos generales, desarrollo y análisis de relaciones entre propiedades y parámetros experimentales, planteo de objetivos, orientación bibliográfica.	Actividad de los docentes dirigida a todos los estudiantes
Clases	Análisis, discusión y desarrollo de problemas	Clases interactivas docente

² Este año las actividades se han acotado a distintas estrategias de enseñanza – aprendizaje solo en el aula. No se han llevado a cabo actividades experimentales en laboratorio y/o planta piloto.



Actividad de Enseñanza - aprendizaje	Modalidad	Involucrados en la Actividad
Teórico-Prácticas.	“modelos”, resueltos en guía de estudio, o en bibliografía, entre docentes y estudiantes.	– estudiantes.
Práctico: Resolución de problemas	Resolución de problemas de manera individual y/o colectiva por parte de los estudiantes. Objetivos: -Aprender a plantear y resolver problemas específicos del tema en estudio. - Procurar la integración con conceptos ya vistos, y la aplicación y empleo adecuado de datos, tablas, análisis de unidades, etc.	Cada estudiante en forma individual o colectiva con el apoyo de los docentes
Práctico (“Talleres”): Uso de software	Uso y aplicación de programas de computación para la resolución de problemas de ingeniería en plantas de proceso. Con presentación de informe técnico por parte del estudiante	Por Comisiones con el apoyo de los docentes

Nota: En todas las actividades previstas se entrega previamente a los estudiantes las “consignas de trabajo”.

MODALIDAD DE EVALUACIÓN DURANTE EL CURSADO (3):

La modalidad de evaluación en la asignatura Termodinámica, responde a los siguientes criterios y condiciones:

Actividad de Evaluativa	EXÁMENES PARCIALES
Modalidad: Exámenes escritos a libro abierto, que contempla aspectos conceptuales teóricos y resolución de problemas. Se asigna un tiempo determinado para cumplimentar con esta actividad.	
Actividad: Individual (por estudiante)	
Criterios de calificación: En las evaluaciones parciales se asigna: un 45% del valor del problema (y/o pregunta conceptual) al correcto planteo del problema (aplicación de criterios y conceptos), y un 45%: a la búsqueda adecuada de datos y correcta resolución matemática. Finalmente un 10%: a la prolijidad, vocabulario, legibilidad y aspecto de la presentación del examen. La condición para aprobar el examen parcial es:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tener todos los problemas planteados ▪ Lograr 50 puntos o más en una escala de 0 a 100 puntos. 	

³ Este año se toman solo dos parciales. Con sus correspondientes recuperatorios al final del cursado.



Actividad de Evaluativa	PRESENTACIÓN DE INFORMES TÉCNICOS ESCRITOS
Modalidad: Cada Comisión debe presentar un informe técnico escrito de las actividades grupales realizadas en: <ul style="list-style-type: none">▪ Talleres - seminarios	
Actividad: Por Comisiones	
Criterios de Evaluación: En los informes técnicos, se evalúa: <ul style="list-style-type: none">▪ La estructura organizacional y adecuada aplicación de criterios para expresar lo actuado, como así también la prolijidad, vocabulario, legibilidad y aspecto de la presentación del informe (50%).▪ Los aspectos conceptuales de Termodinámica aplicados en la práctica específica que se evalúa (50%)	

CONDICION PARA SER ESTUDIANTE REGULAR:

La condición que se debe cumplir para ser estudiante regular es **aprobar en primera instancia** todos los exámenes parciales con nota de 50 puntos o más (sobre una escala de 0 – 100).

De no alcanzarse dicha calificación, el estudiante tendrá derecho al menos a una instancia de recuperación para cada evaluación, a los efectos que acredite sus conocimientos de la asignatura.

En caso de ausencia justificada mantiene la posibilidad de parcial y recuperatorio. En caso de ausencia injustificada, le queda solo la instancia de recuperatorio.

NOTA DE CURSADO PARA ESTUDIANTE REGULAR:

Las evaluaciones parciales y la nota de los Informes Técnicos, determinan una “NOTA DE CURSADO” (NC), que responde al siguiente criterio:

$$(NC) = 0,75 \times \text{nota promedio (parciales)} + 0,25 \times \text{nota promedio (informes técnicos)}.$$

MODALIDAD DE EVALUACION DE EXAMENES FINALES:

Actividad de Evaluativa	EXÁMENES FINALES REGULARES
Examen final para estudiantes regulares: Modalidad: <ul style="list-style-type: none">▪ Consiste en una evaluación escrita a programa abierto, y con un tiempo asignado, para la resolución de problemas y preguntas conceptuales.	



Actividad de Evaluativa	EXÁMENES FINALES REGULARES
<ul style="list-style-type: none">▪ Si aprueba pasa a una evaluación oral. <p>Criterios de Calificación: Nota de examen final:</p> <p>En las evaluaciones finales se asigna: un 45% del valor del problema (y/o pregunta conceptual) al correcto planteo del problema (aplicación de criterios y conceptos), y un 45%: a la búsqueda adecuada de datos y correcta resolución matemática. Finalmente un 10%: a la prolijidad, vocabulario, legibilidad y aspecto de la presentación del examen. La condición para aprobar el examen final escrito es:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Tener todos los problemas planteados▪ Lograr 50 puntos o más en una escala de 0 a 100 puntos. <p>Nota EN LA LIBRETA:</p> <p>La nota final de la materia responde a un valor ponderado de las calificaciones de todos los instrumentos de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ 30% equivale a la NOTA DE CURSADO.▪ 70% equivale a la nota obtenida en el EXAMEN FINAL.	

Actividad de Evaluativa	EXÁMENES FINALES LIBRES
<p>Modalidad:</p> <p>Los estudiantes que rindan como libres deberá presentar, PREVIO al examen, informe escrito de actividades de talleres / seminarios a partir de datos que entregan los docentes de la cátedra.</p> <p>El examen consiste en una evaluación de tres etapas, en días diferentes, a saber:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Primer día de evaluación: Examen escrito integrado de conceptos y problemas a programa abierto de temas 1 a 4, incluyendo los contenidos de las actividades experimentales asociadas a estos temas.2. Segundo día de evaluación: Examen escrito integrado de conceptos y problemas a programa abierto de temas 5 a 7, incluyendo los contenidos de las actividades experimentales asociadas a estos temas.3. Tercer día de evaluación: Si aprueba las instancias anteriores, pasa a un coloquio integrador, en donde en función de los resultados en las otras etapas se define la aprobación y nota que finalmente obtenga. <p>Criterios de Calificación:</p> <p>En las evaluaciones finales de estudiantes libres, se asigna: un 45% del valor del problema (y/o pregunta conceptual) y al planteo correcto (aplicación de criterios y conceptos). Un 45%: a la búsqueda adecuada de datos y correcta resolución matemática. Finalmente un 10%: a la prolijidad, vocabulario, legibilidad y aspecto de la presentación del examen.</p> <p>La condición para aprobar el examen final libre escrito es:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Tener todos los problemas planteados	



Actividad de Evaluativa	EXÁMENES FINALES LIBRES
<ul style="list-style-type: none"> Lograr 50 puntos o más en una escala de 0 a 100 puntos. 	
<p>Nota EN LA LIBRETA: corresponde al promedio de nota en el escrito (días 1° y 2°) y en el oral (día 3°)</p>	

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

	Clase N°	Tema	Docente/s a cargo	Actividad	TEMA
SEMANA N° 1	1	Introducción. Magnitudes fundamentales y derivadas. Sistemas y volúmenes de control. Propiedades. Estado y equilibrio. Procesos. Técnica de resolución de problemas	N. Reartes	Teórico	Tema 1: INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS BÁSICOS
	2	Diagramas p,v,T y p,T para sustancias puras. Gas ideal. Gases reales. Van der Waals Factor de compresibilidad. Ecuaciones Viriales. Factor Acéntrico. Correlaciones generalizadas. Tablas de vapor.	N. Reartes	Teórico	Tema 2: PROPIEDADES FÍSICAS DE LAS SUSTANCIAS PURAS
SEMANA 2	3	Guía de trabajos prácticos N° 1 y 2 Uso de XSEOS	S. Robledo F. Villegas	Práctico	Temas 1 y 2
SEMANA 3	4	Primera Ley. Energía Interna, Calor, Trabajo. Experiencias de Joule. Procesos en sistemas cerrados: Tablas de vapor. Capacidades Calorífica	N. Reartes	<ul style="list-style-type: none"> Teórico Teórico-Práctico 	Tema 3: PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA - SISTEMAS CERRADOS Y ABIERTOS
SEMANA 4	5	Sistemas abiertos: Equipos Guía de trabajos prácticos N°3 Uso de XSEOS	N. Reartes S. Robledo F. Villegas	Práctico de resolución de problemas	
	6	Guía de trabajos prácticos N° 1,2 y 3 Ejercitación General	S. Robledo F. Villegas	Práctico de resolución de problemas	
SEMANA 5	7	Conversión de calor en trabajo – Función entropía – Procesos reversibles e irreversibles – Formulación de la Segunda Ley - Enunciados fundamentales – Máquinas térmicas – Ciclo de Carnot –	N. Reartes F. Villegas	Teórico	Tema 4: SEGUNDA LEY.
SEMANA 6	8	Entropía y reversibilidad – Trabajo perdido Diagramas T-s y h-s – Segunda Ley en sistemas abiertos Análisis Termodinámico. Exergía. Cálculos	N. Reartes S. Robledo	<ul style="list-style-type: none"> Teórico Teórico-Práctico 	Tema 4: ANÁLISIS TERMODINÁMICO DE PROCESOS



	Clase N°	Tema	Docente/s a cargo	Actividad	TEMA
	9	Ciclos Termodinámicos • Seminario - Taller : Presentación y uso del software: Cálculos de ciclos – CYCLEPAD • Seminario – Taller: Cálculos de cambios de entropía en intercambiador de calor	N. Reartes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teórico ▪ Teórico-Práctico 	Tema 4: CICLOS DE POTENCIA
SEMANA A 7	10	Guía de trabajos prácticos N° 4 y 5	S. Robledo F. Villegas	Practico	Tema 4
	11	Guía de trabajos prácticos N° 4 y 5	S. Robledo F. Villegas	Practico	
SEMANA 8	12	Funciones y relaciones Termodinámicas. Energía libre. Propiedades Termodinámicas de Fluidos- Propiedades Residuales. .	N. Reartes	Teórico	Tema 5: EQUILIBRIO TERMODINÁMICO Propiedades Termodinámicas de Fluidos
	13	Energía Libre - Equilibrio entre fases. Clausius-Clapeyron. Guía de trabajos prácticos N°6	N. Reartes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teórico ▪ Teórico-Práctico 	
SEMANA 9	14	Guía de trabajos prácticos N° 4, 5 y 6 Ejercitación General - Consultas para 2° parcial Presentación de informes de PP y/o Laboratorios	N. Reartes S. Robledo F. Villegas	Práctico / CONSULTAS	Tema 6: TERMOQUÍMICA
	15	Termoquímica. Calores de reacción, de combustión. Leyes termoquímicas. Temperatura teórica de llama. Tercera Ley. Energía Libre y Potencial Químico. Expresiones para: Gas Ideal, Gas Real: Fugacidad. Actividad. Equilibrio termodinámico.	N. Reartes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teórico-Práctico Teórico	
SEMANA 11	16	Equilibrio Químico: Energía libre y grado de avance. Condición de equilibrio. Expresiones y cálculo de la constante de equilibrio. Conversiones en el equilibrio.	S. Robledo	Teórico	Tema 6: EQUILIBRIO QUIMICO
	17	Equilibrio químico: Efectos de presión, temperatura, alimentación e inertes sobre la conversión Guía de trabajos prácticos N°7	N. Reartes S. Robledo F. Villegas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teórico ▪ Teórico-Práctico 	
	18	1° PARCIAL (Integrado temas 1, 2, 3, 4 y 5)	N. Reartes S. Robledo	EVALUACIÓN	
SEMANA 12	19	Mezclas. Propiedades Molares Parciales– Diagrama h-x – Evaporadores. Aire húmedo – Psicrometría. Procesos y aplicaciones	N. Reartes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teórico ▪ Teórico-Práctico 	Tema 7: TERMODINÁMICA APLICADA A MEZCLAS
M A N	20	Ejercitación General - Guía de trabajos prácticos N° 7 y 8	S. Robledo F. Villegas	Práctico	



	Clase N°	Tema	Docente/s a cargo	Actividad	TEMA
	21	Ejercitación General - Consultas para 3° parcial Guía de trabajos prácticos N° 7 y 8	N. Reartes. S. Robledo F. Villegas	Práctico	
SEMANA 14	22	Seminario / Taller: • Determinación de propiedades parciales molares • Determinación de humidificación del aire	N. Reartes	▪ Teórico ▪ Teórico-Práctico	Tema 7: TERMODINÁMICA APLICADA A MEZCLAS
	23	Ejercitación General - Consultas para 2° parcia	N. Reartes. S. Robledo F. Villegas	Práctico / CONSULTAS	
SEMANA 15	24	2° PARCIAL (Temas 6 – 7)	N. Reartes S. Robledo	EVALUACIÓN	
	25	Ejercitación General - Consultas para recuperatorios	N. Reartes. S. Robledo F. Villegas	CONSULTAS	
SEMANA 16	26	Ejercitación General - Consultas para recuperatorios	N. Reartes. S. Robledo F. Villegas	CONSULTAS	
	27	RECUPERATORIOS (1° Y 2° PARCIAL)	N. Reartes S. Robledo	EVALUACIÓN	

HORARIOS DE CLASES:

Martes: de 8:30 h a 12:30 h

Jueves: de 8:30 h a 12:30 h

HORARIOS DE CONSULTA:

Lunes y Miércoles: de 11:00 h a 13:00 h (N. Reartes)

Martes: de 14:00 h a 17:00 h (S. Robledo)

BIBLIOGRAFÍA:

Título	Autor/s	Editorial	Año de Edición	Ejemplares Disponibles
Termodinámica	Yunus A. Çengel / Michael A. Boles	Mc-Graw Hill.	5ta., 2007	2
Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química.	Smith, J. M. & Van Ness, H. C. -	Mc-Graw Hill.	3ra., 1982; 4ta., 1989.	6 (3ra. Ed.)



Título	Autor/s	Editorial	Año de Edición	Ejemplares Disponibles
Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química.	Smith, J; Van Ness; & Abbot,	Mc-Graw Hill.	5ta.,1995.	10 (5ta. Ed.)
Termodinámica. Teoría y Problemas.	Abbot, M. M. y Van Ness, H. C.	Schaum, Mc-Graw Hill	1ra. en Castellano (1974)	8
Fisicoquímica.	Castellán, G. N. -	Fondo Educativo	1ra. (1975) 2da. (1983)	6
Termodinámica Química para Ingenieros.	Balzhiser, R.E. y Samuels, M. -	Prentice Hall	(1985)	5
Termodinámica para Químicos.	Glasstone, S. -	Ed. Aguilar	(1969)	4

B) TEXTOS DE CONSULTA

Título	Autor/s	Editorial	Año de Edición	Ejemplares Disponibles
Chemical and Process Thermodynamics	B. G. Kyle	Prentice Hall	2da., (1992)	En la cátedra
"Fundamentos de Termodinámica"	Van Wylen, G. y Sontang, H.	Limusa-Wiley	(1982)	6
"Applied Chemical Engineering Thermodynamics"	Tassios, D.P	Springer-Verlag	(1993)	En la Cátedra.

Firma Docente Responsable

Firma Secretario Académico