

	Programa de:
	TERMODINÁMICA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE	
Facultad de Ingeniería	Código:

Según Ordenanza N° 0891/05 Modificatoria N° Como MATERIA OBLIGATORIA para las carreras de: TECNICATURA SUPERIOR DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO Año: TERCERO Año:	DEPARTAMENTO: QUÍMICA
	ÁREA: QUÍMICA FÍSICA
	ORIENTACIÓN: FISICOQUÍMICA
Según Ordenanzas N°: Como MATERIA OPTATIVA para las carreras de: Año: Año:	RÉGIMEN: CUATRIMESTRAL
	CARGA HORARIA SEMANAL: 3 hs.
	AÑO VIGENCIA: 2024

Fundamentación:

La asignatura Termodinámica es un espacio curricular situado en el último año (5to semestre) de la carrera Tecnicatura Superior de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Termodinámica, del griego “therme” (calor) y “dynamis” (poder), es el estudio de la energía y de sus transformaciones. La energía puede almacenarse en forma de energía interna (temperatura), energía cinética (movimiento), energía potencial (elevación) y energía química. Existen transformaciones entre estas diferentes formas de energía y pueden ser transferidas a través de la frontera de un sistema en forma de calor o trabajo.

La asignatura aborda el desarrollo de los conceptos, principios y relaciones de la termodinámica, orientada a la evaluación energética y el sentido de evolución de los fenómenos naturales o desarrollados por el hombre, en vistas de su aplicación en escenarios diversos en el campo laboral del Técnico en Higiene y Seguridad. Quien debe familiarizarse con los principios básicos de la termodinámica, conceptos de calor y trabajo, la energía interna y la entalpía, conceptos esenciales para comprender los ciclos térmicos utilizados en procesos industriales y generación de energía. Comprender cómo se transfiere el calor es fundamental para evaluar riesgos en entornos laborales.

Los conocimientos, habilidades y aptitudes que los estudiantes adquieren en Termodinámica integran las bases para aplicaciones futuras en su profesión.

Objetivos:

- Comprender y aplicar conceptos, principios y relaciones de la teoría termodinámica para la evaluación de energía y el sentido de evolución natural de los fenómenos y procesos físicos o químicos.
- Adquirir los fundamentos para el análisis de problemas a partir de distintos sistemas (modelos) y el planteamiento de los balances de materia y energía en cada uno de ellos.
- Desarrollar las habilidades para la selección de sistemas (abierto, cerrado) para el análisis de problemas.
- Utilizar el potencial de la termodinámica como herramienta de indagación en los procesos reales y cotidianos.

Contenidos Mínimos y carga horaria según Plan de Estudios:

Conceptos fundamentales y primeros principios. Conceptos básicos. Reversibilidad. Primera ley de la termodinámica. Segunda ley. Entropía. Máquinas y bombas térmicas. Formulación matemática de la termodinámica. Sistemas PVT de composición constante y variable. Propiedades de las sustancias puras. Cambios de fase. Calores latentes. Capacidades caloríficas. Sistemas PVT. Propiedades. Diagramas y tablas. Ecuaciones de estado.

Correlaciones de estados correspondientes de sistemas PVT. Termodinámica de los procesos de flujo. Sistemas cerrados. Energía de los procesos de flujo estables. Balances de energía.

Termodinámica química. Fugacidad. Actividad. Diagramas de fase binarios. Cálculo de equilibrio vapor-líquido. Cálculos de equilibrio de las reacciones químicas.

Carga horaria según el Plan de Estudio: 3 hs

ASIGNATURAS CORRELATIVAS

Para el cursado

CURSADAS

APROBADAS

Cod:

Física II

Cod:

Cod:

Cod:

Para el aprobado

CURSADAS

APROBADAS

Cod:

Física II

Cod:

Cod:

INTEGRANTES DE LA CÁTEDRA

Cargo

Nombre

Profesora

Lorena Carrizo

Asignatura: TERMODINÁMICA

Carrera: TECNICATURA SUPERIOR EN HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

Programa Analítico:

1 CONCEPTOS BÁSICOS. INTRODUCCIÓN A LA PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA

Objeto de la termodinámica. Sistema, medio ambiente y universo. Caracterización de sistemas. Criterios macroscópico y microscópico. Estado de un sistema. Sistemas uniformes y continuos. Parámetros intensivos y extensivos. Sistemas ingenieriles. Sistema Internacional de Unidades.

Energía. Energía interna, cinética y potencial. Calor y trabajo. Introducción al Primer Principio de la termodinámica, balance de energía.

2 PROPIEDADES DE LAS SUTANCIAS PURAS

Comportamiento PVT de las sustancias puras. Diagrama P-v y T-v. Propiedades críticas. Zona de dos fases: curva límite. Tablas de sustancias puras. Título o calidad de un vapor. Diagrama P-T. Punto triple. Gas ideal. Gases reales. Factor de compresibilidad. Ecuación de estado del virial. Ecuaciones cúbicas de estado. Correlaciones generalizadas de los fluidos. Parámetros reducidos. Ley de los estados correspondientes. Factor acéntrico. Gráficos y tablas. Tablas de sustancias puras.

Capacidad calorífica y calor específico. Variación del calor específico con la temperatura. Calor latente de cambio de fase.

3 PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA. SISTEMAS CERRADOS. SISTEMAS ABIERTOS

Trabajo de frontera. Trabajo en sistemas abiertos: de flujo y en el eje. Ecuación general de la conservación de la energía. Entalpía. Casos particulares en sistemas cerrados, identificación de diferentes tipos de procesos. Procesos con gas ideal. Procesos con sustancias puras: uso de tablas de vapor.

Aplicación del balance de energía a sistemas abiertos en régimen estacionario (volumen de control). Balance de materia. Tobera, válvula, turbina, compresor, bomba, mezclador, intercambiador de calor. Simplificaciones usuales.

4 SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA

Calidad de la energía. Enunciados del segundo principio. Entropía. Aplicación a procesos termodinámicos (gas ideal y sustancias puras). Ciclos. Máquinas y bombas térmicas. Refrigeradores. Teorema de Carnot, consecuencias. Entropía e irreversibilidad. Eficiencia Isentrópica de turbinas, compresores, bombas, etc. Diagrama termodinámico T-s.

5 RELACIONES TERMODINÁMICAS. EQUILIBRIO DE FASES

Energía libre de Gibbs, propiedades fundamentales de la termodinámica. Equilibrio de fases en sistema de sustancias puras. Diagrama de fase P - T. Regla de las fases. Ecuación de Clapeyron y de Clausius - Clapeyron.

Definición de la solución ideal. Ley de Raoult. Potencial químico. Soluciones y equilibrio entre fases. El potencial químico en soluciones ideales. Soluciones binarias líquido vapor ideales. Regla de la palanca. Equilibrio líquido-vapor en sistemas que no siguen la ley de Raoult. Diagramas de temperatura vs. Composición.

Concepto de fugacidad. Fugacidades y coeficientes de fugacidad de compuestos puros.

Solución ideal. Apartamiento de la idealidad. Actividad y coeficiente de actividad.

6 TERMODINÁMICA QUÍMICA. EQUILIBRIO DE LAS REACCIONES QUÍMICAS

Reacción química. Calor de reacción, cambios de entalpía y energía interna asociados a reacciones químicas. Ley de Hess. Grado de avance de una reacción química. Equilibrio químico. Energía de Gibbs de formación. Estados de referencia. Constante de equilibrio de una reacción química. Variación con la temperatura. Efecto de la presión.

Metodología de la enseñanza:

Se adopta un modelo de enseñanza orientado a promover y propiciar el protagonismo de los alumnos en sus procesos de aprendizaje, un modelo vinculado a lo que en la psicología del aprendizaje y la educación actual se define como un aprendizaje constructivo (Pozo y Pérez Echeverría, 2009), concretándose en dos rasgos esenciales: a) orientar el aprendizaje hacia la comprensión, en vez de promover la mera repetición de lo aprendido; y b) fomentar un uso estratégico o competente de los conocimientos adquiridos de forma que permitan afrontar la solución de problemas o tareas realmente nuevas, en vez de limitarse a aplicar esos conocimientos de modo rutinario a ejercicios ya conocidos. La modalidad se irá implementando gradualmente de manera que el estudiante adquiera poco a poco competencias necesarias para lograr su autonomía en el proceso de aprendizaje.

Las clases se desarrollan en dos encuentros semanales, espacios teórico-prácticos que darán lugar al abordaje y aplicación práctica de conceptos y fundamentos teóricos. Los temas serán iniciados por los estudiantes mediante diferentes actividades introductorias disponibles en el Aula Virtual (previas a la clase): textos reflexivos, videos, soportes interactivos, cuestionarios, etc. Posteriormente en la clase se profundizan los contenidos y se aplican a la resolución de ejercicios o situaciones problemáticas que paulatinamente irán aumentando la complejidad.

LISTADO DE TRABAJOS PRÁCTICOS	
T.P. N° 1: Conceptos Básicos. Introducción a Primer Principio	T.P. N° 4: Entropía. Segundo Principio de la Termodinámica
T.P. N° 2: Sustancias Puras. Tablas de Vapor. Sistema Cerrado	T.P. N° 5: Equilibrio de Fases. Equilibrio Químico
T.P. N° 3: Primer Principio. Sistema Cerrado y Sistema Abierto	

LISTADO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO	
P.L. N° 1:	P.L. N° 3:
P.L. N° 2:	P.L. N° 4:

LISTADO DE VISITAS A OBRA/INDUSTRIAS/EMPRESAS ETC.	
V.O. N° 1:	V.O. N° 2:

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
<ol style="list-style-type: none"> 1- Termodinámica - Y. CENGEL M. BOLES, Editorial Mc. Graw Hill 2006. 2- Introducción a la Físicoquímica: Termodinámica - Thomas Engel, Philip Reid. PEARSON EDUCACIÓN, México, 2007 3- Físicoquímica - David W. Ball. Cengage Learning Nacional. 2005

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA
<ol style="list-style-type: none"> 1- Termodinámica; Kenneth Wark Jr.; Edit. Mc Graw Hill; México 1993 2- Introducción a la termodinámica en Ingeniería Química. Smith J.M; Van Ness H. McGraw-Hill 3- Físicoquímica – CASTELLÁN – 2da. Ed 4- Fundamentos de Termodinámica Técnica - M.J. MORAN H. SHAPIRO, Editorial Reverté -Barcelona 2004.

Asignatura: *TERMODINÁMICA*

HORARIOS DE CLASE		
TEÓRICAS	PRÁCTICAS	DE CONSULTA
1,5 hs	1,5 hs	1 h

MODALIDADES DE APROBACIÓN DE LA ASIGNATURA
<p>Para Aprobar el Cursado:</p> <p>Con el objeto de evaluar, valorar y retroalimentar la evolución de los procesos de aprendizaje se proponen evaluaciones formativas (obligatorias) correspondientes a cada unidad temática. Se emplearán diferentes instrumentos como: cuestionarios individuales interactivos, participación en foros, trabajos prácticos grupales o individuales, presentaciones y debates.</p> <p>Se desarrollarán dos evaluaciones parciales sumativas (individuales), consistirán en el planteo y resolución de ejercicios de aplicación disponiendo de los recursos necesarios como tablas, gráficas, fórmulas o ecuaciones teóricas. Para aprobar estas instancias se requiere que el estudiante desarrolle correctamente el 60% del examen, de no ser así accederá a otra oportunidad en una evaluación recuperatoria.</p> <p>Proyecto: Los estudiantes en grupos elaborarán un proyecto de aplicación en alguna temática libre o asignada por el profesor, la cual podrá consistir en el diseño de una actividad</p>

Asignatura: *TERMODINÁMICA*

Carrera: *TECNICATURA SUPERIOR EN HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO*

experimental sencilla, construcción de un dispositivo sencillo o elaboración de un ensayo para dar explicación de fenómenos físicos que aborden conceptos o principios termodinámicos relacionados con la actividad profesional del Técnico en Higiene y Seguridad. Para aprobar esta instancia se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Comprensión adecuada de los conocimientos teóricos trabajados.
- Posibilidad de aplicar conceptos teóricos en ejemplos prácticos, cotidianos y vincularlos al campo de trabajo o profesión del Técnico Superior en H. y S. en el Trabajo.
- Originalidad en el producto final y recursos empleados
- Claridad para exponer y dar a conocer sus conclusiones o resultados.
- Acreditar que es el resultado de un trabajo en equipo

Para Promocionar:

Participación en tiempo y forma de todas las instancias evaluativas obligatorias.

Acreditar un 80% o más como resultado promedio de las evaluaciones parciales sumativas.

Elaborar una presentación integradora (COLOQUIO) de los contenidos de la materia, para la que el estudiante podrá emplear cualquier recurso o soporte. Para aprobar esta instancia se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Comprensión adecuada de los conocimientos teóricos trabajados.
- Reflexión crítica en referencia a las limitaciones o campos de aplicación de los modelos termodinámicos (ecuaciones o formulación matemática)
- Posibilidad de encontrar relaciones entre los diferentes conceptos abordados en la materia.

Para rendir Libre:

Para aprobar la materia en forma libre se requiere que el estudiante apruebe primeramente un examen práctico y luego un examen teórico escrito, sobre la totalidad de los contenidos de la asignatura. Para aprobar cada instancia se requiere que el estudiante desarrolle correctamente el 60% del examen.

DISTRIBUCIÓN HORARIA (Estimativo)		
	Carga Horaria Semanal	Carga Horaria Total
Teórica	1,5	20
Experimental		
<i>Laboratorio</i>		
Resolución de problemas		
<i>Problemas Tipo:</i>	1	16
<i>Problemas Abiertos:</i>	0,5	4
Proyectos y diseño (*)	0,5	8

Sumatoria	3	48
(*) El Proyecto requiere trabajo fuera del horario de clases. Se inicia esta actividad luego de haber abordado las unidades 1, 2 y 3.		

CRONOGRAMA TENTATIVO				
(Indique la programación estimada para Parciales, Recuperatorios, Visitas de Obra, etc)				
MES	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
1	unidad 1	unidad 1 y 2	unidad 2	unidad 2
2	unidad 3	unidad 3	Parcial N°1	unidad 4
3	Rec.N°1 /unidad 4	unidad 4	unidad 5	unidad 5
4	unidad 6	unidad 6	Parcial N°2	Rec. Parc. N°2

VO: Visitas de Obra/Fabrica, P# (Parcial N°), R# Recuperatorio N°), etc. Fechas importantes (tentativas): Proyecto Grupal (25/06); COLOQUIO/PROMOCIÓN (02/07)

FIRMA Y ACLARACIÓN DOCENTE	FIRMA DIRECCIÓN DEPARTAMENTAL	FIRMA SECRETARÍA ACADÉMICA
 Lorena Carrizo		