



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN METALURGIA

Programa de asignatura

Termodinámica

Carrera	Ingeniería Civil en Metalurgia									
Código de Asignatura	LI31115									
Nivel/ Semestre	202 / 2									
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	3	Trabajo Autónomo	2	Total	5				
Ejes de Formación	General	X	Especialidad		Práctica		Optativa		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>Este curso le entregará una introducción a uno de los más poderosos principios de ingeniería: la Termodinámica, o la ciencia que explica la transferencia de energía desde un lugar o forma hasta otro lugar o forma. Al ser la Termodinámica una materia fascinante que trata sobre la energía, tiene una amplia aplicación que va desde los organismos microscópicos y aparatos domésticos, hasta los vehículos, los sistemas de generación de potencia e incluso en la filosofía.</p> <p>Introduciremos las herramientas que usted necesita para analizar sistemas energéticos, desde paneles solares y máquinas hasta, por ejemplo, vasos térmicos para mantener el café caliente. Más específicamente, cubriremos los principios de conservación de masa y de energía, las propiedades y comportamiento de sustancias puras y algunas aplicaciones a sistemas termodinámicos que operan en condiciones de estado estacionarias.</p>									
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	Química General Cálculo I									



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN METALURGIA

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas

- Aprende y se actualiza permanentemente en forma autónoma.
- Se comunica en español y en la simbólica en el ámbito de la Ingeniería.
- Desarrolla pensamiento lógico deductivo.
- Se integra a equipos de trabajo multidisciplinarios.

Competencias específicas

- Identifica, analiza y propone soluciones a problemas relacionados con el quehacer de la ingeniería.

Competencias que desarrolla la asignatura

- Aplica el método científico en la resolución de problemas.
- Trabaja colaborativamente con otros estudiantes.
- Busca información de distintas fuentes con propósitos específicos.
- Se comunica eficazmente en forma oral y escrita, en diferentes contextos, con diversos interlocutores y propósitos, utilizando lenguaje formal y técnico.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1: Propiedades termodinámicas	<ul style="list-style-type: none">• Define las siguientes propiedades: volumen específico, densidad, gravedad específica.• Describe la siguiente clasificación de propiedades termodinámicas: propiedades intensivas y propiedades extensivas.
Unidad 2: Medidas de la temperatura y de la presión.	<ul style="list-style-type: none">• Define las propiedades termodinámicas de temperatura y presión.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN METALURGIA

	<ul style="list-style-type: none">Describe las escalas de temperatura: Fahrenheit, Celsius, Kelvin y Rankine. Incluyendo: temperatura cero absoluto, punto de solidificación del agua a presión atmosférica, punto de ebullición del agua a presión atmosférica.Convierte temperaturas entre las escalas Fahrenheit, Celsius, Kelvin y Rankine.Describe la relación entre presión absoluta, presión manométrica, presión atmosférica y presión de vacío.Convierte presiones entre las siguientes unidades: atmósferas, pascales, milímetros de mercurio, libras por pulgada cuadrada, pulgadas de agua, pulgadas de mercurio, etc.
Unidad 3: Energía, trabajo y calor	<ul style="list-style-type: none">Define lo siguiente: calor, calor sensible, calor latente y unidades usadas para medir el calor.Define las siguientes propiedades termodinámicas: entalpía específica, entropía
Unidad 4: Sistemas y procesos termodinámicos	<ul style="list-style-type: none">Describe los siguientes tipos de sistemas termodinámicos: abierto, cerrado y aislado o adiabático.Define los siguientes términos relacionados con sistemas termodinámicos: sistema y alrededores termodinámicos, equilibrio. termodinámico, volumen de control, estado estacionario.Describe los siguientes términos relacionados con procesos termodinámicos: procesos termodinámicos, procesos cíclicos, procesos reversibles, procesos irreversibles, procesos adiabáticos, procesos isentrópicos, procesos



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN METALURGIA

	politrópicos.
Unidad 5: Cambio de fases	<ul style="list-style-type: none">• Distingue entre propiedades intensivas y propiedades extensivas.• Define los siguientes términos: saturación, líquido subenfriado, vapor sobrecalentado, punto crítico, punto triple, curvas de presión de vapor.• Describe los procesos de sublimación, vaporización, condensación y fusión.
Unidad 6: Primera Ley de la Termodinámica	<ul style="list-style-type: none">• Establece la Primera Ley de la Termodinámica.• Usando la Primera Ley de la Termodinámica, analiza un sistema abierto incluyendo todos los procesos de transferencia de energía que atraviesan sus fronteras.• Usando la Primera Ley de la Termodinámica, analiza procesos cíclicos en un sistema termodinámico.• Dado un sistema definido, realiza balances de energía sobre todos los componentes principales del sistema.• Identifica las trayectorias en diagramas T-S (temperatura v/s entropía) que representan procesos termodinámicos
Unidad 7: La Segunda Ley de la Termodinámica	<ul style="list-style-type: none">• Establece la Segunda Ley de la Termodinámica.• Usando la Segunda Ley de la Termodinámica, determina la eficiencia máxima posible de un sistema.• Dado un sistema termodinámico, realiza un análisis basándose en la Segunda Ley de la



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN METALURGIA

	<p>Termodinámica.</p> <ul style="list-style-type: none">• Diferencia las trayectorias entre procesos ideales y procesos reales en diagramas T-S (temperatura v/s entropía) y T-H (temperatura v/s entalpía).
Unidad 8: Capacidad calórica, entalpía, entropía y la Tercera Ley de la termodinámica.	<ul style="list-style-type: none">• Calcula la capacidad calórica de una sustancia.• Establece la tercera Ley de la Termodinámica.• Analiza la influencia de la presión y de la temperatura sobre la entalpía y sobre la entropía
Unidad 9: Equilibrio en Sistemas Monocomponentes	<ul style="list-style-type: none">• Explica la variación de la Energía Libre de Gibbs con la temperatura, a presión constante.• Explica la variación de la energía libre de Gibbs con la presión, a temperatura constante.• Explica la Energía libre de Gibbs en función de la temperatura y de la presión.• Establece la ecuación de Clausius-Clapeyron.• Explica los equilibrios entre una fase gaseosa y una fase condensada.• Interpreta las representaciones gráficas de equilibrios de fases en sistemas monocomponentes principales del sistema.
Unidad 10: Reacciones que involucran fases gaseosas y fases condensadas puras.	<ul style="list-style-type: none">• Identifica las reacciones de equilibrio que se producen entre fases condensadas y gaseosas y explica la influencia de la presión y de la temperatura sobre dichas reacciones.• Explica el efecto de la temperatura y de la presión sobre la constante de equilibrio.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN METALURGIA

	<ul style="list-style-type: none">• Interpreta y usa los Diagramas de Ellingham en la resolución de ejercicios prácticos.• Demuestra capacidad de análisis, de síntesis y de trabajo en equipo y autónomo.• Comunica y fundamenta decisiones, utilizando lenguaje técnico y formal.
--	---

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Este curso se desarrollará principalmente a través de clases expositivas interactivas, en algunas unidades se realizarán actividades de trabajo grupal y/o individual y se asignarán tareas grupales y/o individuales. Las tareas que realizarán los estudiantes estarán dirigidas a la resolución de problemas termodinámicos que ocurren en la vida cotidiana y a la lectura e interpretación de tópicos relacionados con las distintas unidades que componen el programa de la asignatura.

En general el curso comprenderá:

- Clases expositivas interactivas
- Resolución de Problemas y Estudios de casos en el ámbito de la metalurgia
- Trabajos individuales y en equipo

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

El curso comprenderá tres tipos de evaluaciones:

- Evaluación diagnóstica
- Evaluaciones formativas
- Evaluación sumativa

Los instrumentos de evaluación utilizados serán:



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN METALURGIA

- Pruebas de desarrollo
- Interrogaciones
- Exposiciones orales

Recursos de aprendizaje

Bibliográficos

1. Apuntes del curso " Termodinámica".
2. José Aguilar Peris, "Curso de Termodinámica". Pearson Educación 1989, última reimpresión 2001.
3. Gilbert Castellan, "Físico-Química", Addison Wesley Longman, tercera edición, 1998.
4. David R. Gaskell, "Introduction to Metallurgical Thermodynamics", McGraw-Hill, 1973.
5. Gurry R. y Darken L., "Physical Chemistry of Metals", McGraw-Hill, N.Y., 1953.
6. P. Atkins, "Físico-Química", FEI, Mexico, 1985.
7. Mark Zemansky, " Físico-Química" Editorial La Colina, Madrid, 1984.
8. G. S. Upadhyaya, "Problemas de Termodinámica y Cinética en Metalurgia", Genrinis, Buenos Aires, 1979.