

VIII. SISTEMA DE EVALUACIÓN:

El sistema de evaluación del estudiante en la asignatura es integral y permanente.

- 8.1. Criterios:** se considera competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales. Capacidad para el trabajo educativo.
- 8.2. Procedimientos:** evaluación escrita, expositiva y/o demostrativa.
- 8.3. Instrumentos:** Pruebas de ensayo y pruebas estructuradas, trabajos de investigación y/o de ejecución, individuales y/o grupales.
- 8.4. Requisitos de aprobación:** Nota Final Aprobatoria mayor o igual a **ONCE (11)**. El criterio del medio punto o fracción superior a favor del estudiante, sólo será tomado en cuenta para obtener la Nota Final del Curso: La acumulación del 30 % de inasistencias a clases se considerará **Desaprobado por Inasistencia (Nota Final Cero)**.

El **Promedio Final PF** del curso, según Art. N° 127 del Reglamento Académico, R.C.U. N° 0105-2016-CU-UNJFSC, se obtiene:

$$PF = \frac{P_1 + P_2}{2}$$

P1: Es el promedio simple de Primera Evaluación Escrita, la Evaluación Oral y el Trabajo Académico. **P2:** Es el promedio simple de Segunda Evaluación Escrita, la Evaluación Oral y el Trabajo Académico.

El Examen Sustitutorio es sólo para los estudiantes que tengan un promedio no menor de 07 (Siete), reemplaza a **P1** ó **P2**. El promedio Final para dichos alumnos no excederá la Nota **Doce** (Art. N° 138 del Reglamento Académico).

IX. BIBLIOGRAFIA:

- [1]Bureau International des Poids et Mesures. (2006). **The International System of units (SI)**. 8th edition. Francia.
- [2] CENGEL, Y. y BOLES, M. (2012). **Termodinámica**. 7^{ma} Ed. México: Editorial McGraw-Hill.
- [3]CEMIC, Ladislav. (2005). **Thermodynamics in mineral sciences**. New York: Editorial Springer.
- [4]GASKELL, D. R. **Introducción a la termodinámica Metalúrgica**. Editorial McGraw-Hill.
- [5]IÑIGUEZ, José C. (2002). **Introducción a la termodinámica de las reacciones químicas**. México: Editorial El Sol.
- [6]KLOTZ, I. y ROSENBERG, R. (2008). **Chemical Thermodynamics**. 7th Ed. New York: Editorial John Wiley & Sons.
- [7]KUBASCHEWSKI, E. y ALCOCK, C. (1979). **Metallurgical thermochemistry**. New York: Editorial Pergamon Press.
- [8]PRAUSNITZ, J. et al. (2002). **Termodinámica molecular de los equilibrios de fases**. 3^{ra} Ed. Madrid: Editorial Prentice Hall.
- [9]UPADHYAYA, G. y DUBE, R. (1997). **Problems in Metallurgical Thermodynamics and Kinetics**. Editorial Pergamon Press.

UNIVERSIDAD NACIONAL "José Faustino Sánchez Carrión"

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALÚRGICA

Sílabo de la Asignatura TERMODINÁMICA PARA INGENIERÍA METALURGICA

I. DATOS GENERALES:

- | | | | |
|-----|---------------------------------|---|-------------------------------|
| 1.1 | Escuela Académica Profesional | : | Ingeniería Metalúrgica |
| 1.2 | Nivel Académico | : | Ciclo VII |
| 1.3 | Condición | : | Obligatorio |
| 1.4 | Créditos Académicos | : | 04 (Cuatro) |
| 1.5 | Duración y Distribución Horaria | : | 17 Semanas / Semestre 2018-II |
| | 1.5.1Teoría | : | 03 Horas / semana |
| | 1.5.2Práctica | : | 02 Horas / semana |
| 1.6 | Pre-requisito | : | Fisicoquímica II |
| 1.7 | Profesor responsable : | | |

Mg. Ing. Ronald Fernando Rodríguez Espinoza (DNU 302)

Reg. CIP N° 95579

E-mail: ronalferd@gmail.com

II. FUNDAMENTACIÓN:

El profesional de ingeniería Metalúrgica y de Ingeniería en general necesita conocer los principios fundamentales de la termodinámica para aplicarlos en su ejercicio profesional. Aún cuando dichos principios sean los mismos sin importar la disciplina en que se apliquen, sin embargo para una mayor comprensión de los conceptos, en este curso se plantearán problemas aplicados al campo de acción de la metalurgia.

III. OBJETIVO:

Proporcionar al alumno los principios fundamentales y aplicaciones al campo de la metalurgia de los conceptos básicos de la termodinámica.

IV. COMPETENCIAS:

4.1. Cognitivas: (Saber)

- Conocer los mecanismos y los factores de incidencia de las leyes termodinámicas en la metalurgia.
- Conocer las leyes que rigen la termodinámica y su aplicación a los diferentes sistemas.
- Conocer los principios fundamentales del equilibrio.

4.2. Procedimentales / Instrumentales: (Saber hacer)

- Saber realizar balances de energía.
- Saber cuantificar los cambios que se producen en los procesos.
- Saber evaluar termodinámicamente los procesos y determinar si son factibles que ocurran.

4.3. Actitudinales / valores: (Saber ser)

- Tener la capacidad de analizar y sistematizar la información adquirida.
- Tener habilidad para el manejo de software de análisis y cálculo termodinámico.
- Tener capacidad y motivación para trabajar en equipo.

V. PROGRAMA INSTRUCCIONAL:

I UNIDAD TEMÁTICA: PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA

Semana 01:

Conceptos básicos y definiciones. El sistema y sus alrededores, propiedades extensivas e intensivas. Clasificación de fronteras.

Objetivo: Revisar definiciones y conceptos básicos.

Referencias: [1],[2],[4],[7].

Semana 02:

Comportamiento PVT de las sustancias puras. Diagramas P-V, P-T y V-T. Tablas de propiedades de las sustancias puras. Los datos tabulares y el análisis de energía.

Objetivo: Analizar una sustancia pura y sus diferentes diagramas.

Referencias: [1], [2], [4], [7], [8].

Semana 03:

El concepto de trabajo, calor, entalpía, capacidad calorífica. Principio de la conservación de la energía. Formulación de la primera ley de la termodinámica.

Objetivo: Analizar como aprovechar las diferentes formas de energía.

Referencias: [1], [2], [3], [4], [7].

Semana 04:

Aplicación de la primera ley de la termodinámica a sistemas de flujo estacionario y a sistemas de flujo uniforme. Ejemplos y problemas.

Objetivo: Aplicar el balance simultáneo de materia y de energía a sistemas bajo cualquier condición.

Referencias: [1], [2], [3], [4], [7].

Semana 05:

Termoquímica. Ley de Hess. Reacciones exotérmicas y endotérmicas. Cambio de entalpía con la temperatura. Temperatura máxima de reacción.

Objetivo: Analizar los efectos térmicos en las reacciones químicas.

Referencias: [3], [4], [5], [6], [7], [9].

Semana 06:

El concepto de entropía, reversibilidad. Formulación de la segunda ley de la termodinámica. Cambios de entropía para un proceso. Ejemplos y problemas.

Objetivo: Aplicar el balance simultáneo de materia, energía y entropía a sistemas bajo cualquier condición.

Referencias: [2], [4], [7], [9].

Semana 07:

Aplicación de la segunda ley de la termodinámica a las reacciones químicas. Cambios de entropía y su variación con la temperatura. Ejemplos y problemas.

Objetivo: Analizar los criterios de espontaneidad de las reacciones químicas basados en la entropía.

Referencias: [3], [4], [5], [6], [7], [9].

Semana 08: Exposiciones de Trabajos, y

PRIMER EXAMEN PARCIAL(P1)

II UNIDAD TEMÁTICA:

TERMODINÁMICA Y EQUILIBRIO

Semana 09:

La energía libre. Criterios de espontaneidad. Cambios de energía libre. Funciones termodinámicas. Ecuación de Gibbs-Helmholtz. Ejemplos y problemas.

Objetivo: Analizar los criterios de espontaneidad basados en la energía libre.

Referencias: [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9]

Semana 10:

Constante de equilibrio. Principio de Le Chatelier. Constante de equilibrio en fase gaseosa. Reacciones heterogéneas. Dependencia de la energía libre y la constante de equilibrio con la temperatura.

Objetivo: Aplicar el criterio de equilibrio a las reacciones químicas.

Referencias: [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9]

Semana 11:

La ecuación de Clausius – Clapeyron y su aplicación a cambios de fase: vaporización, sublimación, fusión, etc. Regla de Trouton

Objetivo: Aplicar correctamente la ecuación de Clausius – Clapeyron a los cambios de fase.

Referencias: [3], [4], [5], [6], [7], [8]. [9].

Semana 12:

Aplicación de la termodinámica a los diagramas de equilibrio de fases: diagramas de kellog. Regla de fases de Gibbs. Diagramas de equilibrio.

Objetivo: Aplicar los diagramas de Kellog para determinar la estabilidad de los compuestos y realizar los cálculos termodinámicos en condiciones de equilibrio.

Referencias: [3], [4], [5], [6], [7], [8]. [9].

III UNIDAD TEMÁTICA:

TERMODINÁMICA DE SOLUCIONES

Semana 13:

Unidades de concentración. Diluciones. Ley de Raoult. Soluciones ideales y no ideales. Actividades y coeficiente de actividad. Ley de Henry.

Objetivo: Analizar el comportamiento de las soluciones.

Referencias: [3], [4], [8], [9].

Semana 14:

Propiedades termodinámicas de soluciones. Presión de vapor. Variación de la entalpía, entropía y energía libre de Gibbs de mezclas.

Objetivo: Aplicación de la termodinámica al estudio de las soluciones.

Referencias: [3], [4], [8], [9].

Semana 15:

Seminario de problemas y Exposiciones de Trabajos.

Semana 16:

SEGUNDO EXAMEN PARCIAL (P2)

Semana 17:

EXAMEN SUSTITUTORIO

Entrega de notas finales.

VI. ESTRATEGIA DIDACTICAS:

6.1. MÉTODOS:

Se usará el método Heurístico como resultado de la experiencia para obtener una solución que se ajuste a casos reales. Además, se complementará con los métodos: inductivo, deductivo, analítico y sintético.

6.2. PROCEDIMIENTOS:

Actividad Docente: Promover y orientar la actividad dinámica de los alumnos en el proceso enseñanza aprendizaje; selecciona medios y materiales educativos, actividades académicas de investigación.

Actividad del Alumno:

- Participará activamente en todas las actividades de aprendizaje indicadas.
- Interactuará con el docente en torno a integración y desarrollo de contenidos del curso, y sus diversas aplicaciones.
- Realizará investigaciones documentales en biblioteca y en bases electrónicas de diferentes revistas internacionales.
- Desarrollará los trabajos y prácticas asignadas, con enfoque investigativo para reportar resultados, en forma individual y/o grupal.

6.3. TÉCNICAS: Expositiva.

Desarrollo de técnicas demostrativas con Dinámica grupal. Observación y análisis de los eventos, interrelación con el fundamento teórico para una explicación apropiada

VII. MEDIOS Y MATERIALES DE APRENDIZAJE:

7.1. Medios: Audiovisuales, equipos de laboratorio, instrumentos varios, etc.

7.2. Materiales: Textos básicos y de la especialidad, revistas, separatas, material PAD diverso, pizarra, mota, plumones, lapiceros y otros.