

Anexo N° 5: Planes o programas de los cursos y demás actividades vigentes (**utilizar únicamente este formato**).

Nombre del curso	Termodinámica Avanzada
Descripción del curso	El curso de termodinámica avanzada está enfocado en la profundización de conocimientos de las herramientas aprendidas en termodinámica teórica básica, con una orientación específica a aplicaciones de ingeniería química. Se examinarán las variables y conceptos fundamentales de termodinámica para fluidos puros y mezclas en sistemas con y sin reacción. Estas herramientas permitirán a los estudiantes comprender y aplicar los modelos predictivos y de ajuste que se utilizan actualmente para describir sistemas reales utilizados en investigación e industria.
Objetivos	Examinar los conceptos de primera y segunda ley de la termodinámica para ser aplicados a sistemas abiertos y cerrados que contienen fluidos puros y mezclas reales. Examinar las ecuaciones fundamentales de la termodinámica e interpretarlas en términos de propiedades medibles. Comprender las condiciones de equilibrio y estabilidad. Aplicar ecuaciones de estado para describir propiedades termodinámicas de compuestos puros y mezclas. Comprender el equilibrio de fases de mezclas reales y modelar su comportamiento a través de ecuaciones de estado y modelos de coeficiente de actividad. Analizar reacciones químicas desde el punto de vista termodinámico. Examinar tópicos avanzados de fisicoquímica relacionados con ciencia de superficies, nanotecnología y electroquímica. Formular los conceptos básicos de mecánica estadística
Contenidos	<p>Unidad 1: Energía y reversibilidad</p> <p>a. Primera y segunda ley de la termodinámica</p> <p>b. Balances de energía y entropía en sistemas abiertos y cerrados.</p> <p>Unidad 2: Propiedades termodinámicas de fluidos reales.</p> <p>a. Relaciones de Maxwell, transformadas de Legendre y ecuación de Gibbs-Duhem.</p> <p>b. Principio de los estados correspondientes.</p> <p>c. Ecuaciones de estado (cúbicas y basadas en la</p>

	<p>energía de Helmholtz).</p> <p>d. Cálculo de propiedades termodinámicas desde datos volumétricos.</p> <p>Unidad 3: Equilibrio de fases:</p> <p>a. Fugacidad de sólidos, líquidos y gases</p> <p>b. Modelos de coeficiente de actividad para equilibrio de fases (Wilson, NRTL, UNIFAC, UNIQUAC, ASOG, etc.)</p> <p>c. Modelamiento de equilibrio de fases con ecuaciones de estado.</p> <p>d. Procesos a alta presión</p> <p>Unidad 4: Equilibrio Químico</p> <p>a.- Actividad y constantes de equilibrio de reacciones homogéneas y heterogéneas.</p> <p>Unidad 5: Ciencia de superficies, electroquímica y biotecnología.</p> <p>a. Tópicos avanzados de adsorción</p> <p>b. Teoría de Debye-Hückel</p> <p>c. Modelos para biotecnología</p> <p>Unidad 6: Fundamentos de mecánica estadística.</p> <p>a. Estados termodinámicos y estados cuánticos de un sistema</p> <p>b. Colectividades y principios básicos.</p>
<p>Modalidad de evaluación</p>	<p>Módulos semanales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cátedras: 2 • Ayudantías: 1 <p>Clases expositivas con uso de material de apoyo. Ejercicios en clase, tareas semanales, demostraciones de software UniSim y otros softwares para cálculo de equilibrio y propiedades termodinámicas, análisis de publicaciones de revistas especializadas en termodinámica teórica y experimental.</p> <p>Este curso está desarrollado de forma tal que el alumno se dedique al estudio personal y tareas en un promedio de 6 hrs. a la semana.</p> <p>El curso contempla:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tareas Individuales (70%). • Lectura y análisis de publicaciones (15%) • Proyecto final individual de modelación de datos experimentales reales (15%)
<p>Bibliografía</p>	<p>Básica:</p> <p>De Pablo, J. J., Schieber, J. D. (2014) Molecular Engineering Thermodynamics, Cambridge</p>

	<p>University Press, 501 pp. J.M. Smith, H.C. Van Ness, and M.M. Abbott, Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics, Mc Graw-Hill, 7^o Ed. 2005. L. Pauling, General Chemistry, Dover 1970. P. W. Atkins and J. De Paula, Elements of Physical Chemistry, Oxford University Press, 4 Ed. 2005. I. N. Levine, Physical Chemistry, McGraw-Hill, 6 Ed. 2008.</p>
	<p>Recomendada: <i>D. L. Goodstein "States of Matter" Dover (1985)</i></p>