

Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

APRUEBA CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN

Buenos Aires, 26 de Agosto de 2010

VISTO la presentación de la Facultad Regional San Francisco, a través de la cual solicita la aprobación y autorización de implementación del Curso de Posgrado de Actualización "Termodinámica avanzada", y

CONSIDERANDO:

Que el Curso propuesto responde a la necesidad de de brindar a docentes, investigadores y graduados de la Universidad conocimientos actualizados en temas de termodinámica avanzada relacionados con sistemas multifásicos y su aplicación a los procesos.

Que la Facultad Regional San Francisco cuenta con un plantel de profesores de elevado nivel académico y profesional, además de una prolongada y amplia experiencia en el dictado de cursos y seminarios vinculados al propuesto.

Que la Comisión de Posgrado de la Universidad ha analizado los antecedentes que acompañan la solicitud y avala la presentación.

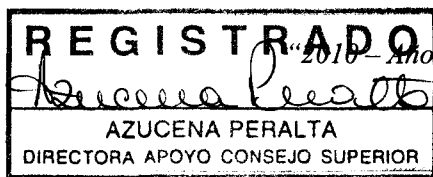
Que la Comisión de Ciencia, Tecnología y Posgrado recomienda su aprobación.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

Por ello,



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



“2010 - Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo”

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el currículum del Curso de Posgrado de Actualización “Termodinámica avanzada”, que figura en el Anexo I y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 2°.- Autorizar el dictado de los mencionados Cursos en la Facultad Regional San Francisco con el Cuerpo Docente que figura en el Anexo II y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 3°.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

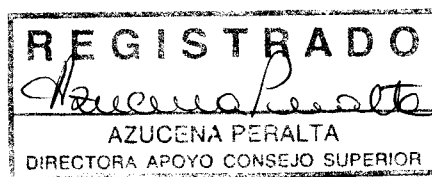
ORDENANZA N° 1279

Ing. RECTOR CARLOS BROTTO
RECTOR

A. U. S. RICARDO F. O. SALLER
Secretario del Consejo Superior



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



ORDENANZA N° 1279

ANEXO I

CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN

TERMODINÁMICA AVANZADA

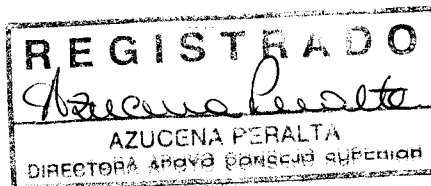
1. FUNDAMENTACIÓN

La ciencia de la termodinámica nace en el siglo XIX como una necesidad de describir el funcionamiento de las máquinas de vapor y de establecer límites a lo que éstas podían hacer. Sin embargo, los principios observados como válidos para las máquinas térmicas pronto se generalizaron en postulados, los cuales se conocen ahora como la primera y segunda ley de la termodinámica. Estas leyes no tienen demostración en el sentido matemático; su validez se sustenta en la ausencia de la experiencia contraria a lo establecido por ellas. Así la termodinámica forma parte, junto con la mecánica y el electromagnetismo, del conjunto de leyes básicas de la física.

A través de un proceso de deducción matemática, estas leyes conducen a un conjunto de ecuaciones que encuentran aplicación en todas las ramas de la ciencia y de la ingeniería. El ingeniero debe enfrentar una gama muy amplia de problemas. Al respecto, las aplicaciones de la termodinámica en campos tecnológicos tan diversos como petróleo y petroquímica, producción y procesamiento de polímeros, formación de partículas para la industria farmacéutica o extracción y purificación de principios activos a partir de materias primas vegetales, entre otros están basados en gran medida en el equilibrio de fases que presentan las mezclas involucradas en cada caso. El conocimiento del equilibrio entre fases, representado principalmente por medio de diagramas de fases, y su modelado



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



termodinámico-matemático, es fundamental para la búsqueda de condiciones factibles, el desarrollo y la optimización de las diferentes aplicaciones.

2. OBJETIVOS

Objetivo General

Que el participante profundice temas de Termodinámica Avanzada relacionados con sistemas multifásicos desde la perspectiva de su aplicación.

Objetivos Específicos

- Profundizar en el estudio de los fundamentos de la termodinámica, las relaciones calor-trabajo, las propiedades de los fluidos puros y mezclas, las propiedades PVT y las ecuaciones de estado y sus fundamentos.
- Comprender y aplicar conceptos, principios, relaciones y la base experimental de la teoría termodinámica para la evaluación de energía y el sentido de evolución natural de los fenómenos y procesos en el campo de la ingeniería química.
- Manejar las ecuaciones, correlaciones y softwares para el cálculo de las condiciones para el equilibrio de fases y en reacciones químicas.
- Integrar equipos de estudio para alcanzar un aprendizaje autónomo, colaborativo y dinámico

3. CONTENIDOS MINIMOS

I. Relaciones termodinámicas derivadas del primero y segundo principio de la termodinámica. Relaciones fundamentales; relaciones de Maxwell. Propiedades residuales. Regla de las fases de Gibbs. Criterios de equilibrio. Criterios de estabilidad: mecánica y difusional.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



II. Modelos de energía potencial. Comportamiento PVT de las sustancias reales. Diagramas de fases para sistemas binarios (equilibrio líquido-vapor, líquido-líquido, gas-líquido, sólido-fluido, etc.). Envoltentes de fases. Diagramas globales. Clasificación rigurosa de diagramas de fases de van Konynenburg y Scott. Evolución del tipo de diagrama en función de las propiedades moleculares. Equilibrio en sistemas multicomponentes a alta presión.

III. Ecuaciones de estado: ecuación de estado virial. Principio de estados correspondientes. Factor acéntrico de Pitzer. Gráficos y Tablas generalizadas de Pitzer y de Lee-Kesler. Correlación de Tsonopoulos. Ecuaciones de estado cúbicas: Van der Waals; Redlich-Kwong; Soave-Redlich-Kwong; Peng-Robinson; Soave-Van der Waals. Análisis y determinación de raíces en ecuaciones de estado. Curva espinodal. Coeficientes viriales a partir de ecuaciones cúbicas. Reglas de combinación y reglas de mezclado clásicas.

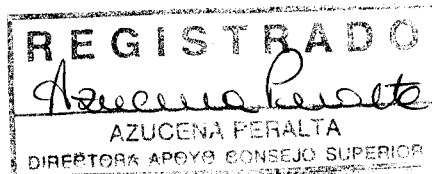
IV. Potencial Químico. Condición de equilibrio entre fases. Ecuación de Clapeyron. Equilibrio químico. Propiedades de mezclado. Propiedades molares parciales. Fugacidad y coeficiente de fugacidad.

V. Equilibrio entre fases en base a fugacidades. Criterio de isofugacidad. Enfoque Φ - Φ . Cálculo de fugacidades a partir de la ecuación virial y de la ecuación de van der Waals. Solubilidad de Sólidos en gases. Corrección de Poynting. Factor de enriquecimiento. Máximos y mínimos de solubilidad en extracción supercrítica.

VI. Fugacidad, Idealidad y actividad. Funciones de Exceso. Equilibrio Líquido-vapor. Enfoque γ - Φ . Relaciones entre funciones de exceso. Variación de la no-idealidad con la temperatura.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



VII. Estructura de los líquidos. Teoría de Van Laar. Teoría de Scatchard-Hildebrand. Teoría de Flory-Huggins. Modelo de Stavermann-Guggenheim

VIII. Concepto de Composición Local. Modelo de Wilson. Teoría de dos fluidos. Modelo NRTL (Non random two liquids). Modelo UNIQUAC. Modelos a contribución grupal. Modelo UNIFAC. Modelo UNIFAC con asociación: A-UNIFAC.

IX. Solubilidad de Sólidos en líquidos. Estabilidad de Fases y Equilibrio líquido-líquido. Efecto de la Temperatura y la presión. Cálculo del equilibrio líquido-líquido. Diagramas Ternarios.

X. Ecuaciones cúbicas y modelos de G^E . Ecuación de estado a contribución grupal (GC-EOS). Ecuación de estado a contribución grupal con asociación (GCA-EOS).

4. DURACIÓN

El Curso tendrá una carga horaria de 40 (CUARENTA) horas

5. METODOLOGÍA

El régimen de cursado previsto es presencial.

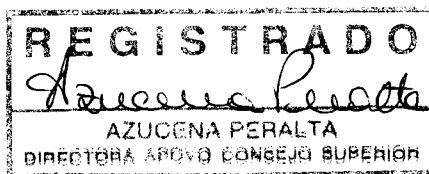
El cursado prevé la combinación de clases teóricas - expositivas y actividades prácticas.

6. EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN

Para la aprobación del curso se requerirá, además de la asistencia, la resolución de problemas y la aprobación de un examen final escrito individual.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



ORDENANZA N° 1279

ANEXO II

**CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN
TERMODINÁMICA AVANZADA
EN LA FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO**

Docente

- ANDREATTA, Alfonsina Ester

Doctora en Ingeniería Química, Universidad Nacional del Sur

Ingeniera Química, UTN – Facultad Regional San Francisco

Investigadora Asistente del CONICET

Profesora Adjunta Interina, DE, UTN – Facultad Regional San Francisco
