



## UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL NORTE

### PROGRAMA DE ESTUDIOS

| I. IDENTIFICACIÓN   |                |                         |                    |  |                |                     |                    |
|---|----------------|-------------------------|--------------------|--|----------------|---------------------|--------------------|
| <b>Carrera:</b> Ingeniería Civil Industrial   |                |                         |                    |  |                |                     |                    |
| <b>Unidad responsable:</b> Departamento de Ingeniería Química                             |                |                         |                    |  |                |                     |                    |
| <b>Nombre del curso:</b> Termodinámica  |                |                         |                    |  |                |                     |                    |
| <b>Código:</b> DAIQ 00600   |                |                         |                    |  |                |                     |                    |
| <b>Semestre en la malla:</b> 6  |                |                         |                    |  |                |                     |                    |
| <b>Créditos SCT – Chile:</b> 5  |                |                         |                    |  |                |                     |                    |
| <b>Fecha de actualización:</b> 05 Noviembre 2014  |                |                         |                    |  |                |                     |                    |
| <b>Ciclo de Formación</b>   | Básico         |                         |                    | Profesional  |                |                     | X                  |
| <b>Tipo de Asignatura</b>   | Obligatoria    |                         | X                  | Electiva   |                |                     |                    |
| <b>Clasificación de área de Conocimiento<sup>1</sup></b>                                  |                |                         |                    |  |                |                     |                    |
| <b>Área:</b> Ingeniería y Tecnología  |                |                         |                    | <b>Sub-área:</b> Otras ingenierías y tecnologías                     |                |                     |                    |
| <b>Requisitos</b>   |                |                         |                    |  |                |                     |                    |
| <b>Pre - Requisitos:</b>  |                |                         |                    | <b>Requisito para:</b>   |                |                     |                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Química General</li> <li>• Cálculo II</li> </ul> |                |                         |                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesos mineros</li> </ul> |                |                     |                    |
| II. ORGANIZACIÓN SEMESTRAL  |                |                         |                    |  |                |                     |                    |
| <b>Horas Dedicación Semanal (Cronológicas)</b>  |                | <b>Docencia Directa</b> | 4,5                | <b>Trabajo Autónomo</b>  | 3,0            | <b>Total</b>        | 7,5                |
| <b>Detalle Horas Directas</b>   | <b>Cátedra</b> | <b>Ayudantía</b>        | <b>Laboratorio</b> | <b>Taller</b>  | <b>Terreno</b> | <b>Exp. Clínica</b> | <b>Supervisión</b> |
|   | 3,0            | 1,5                     | -                  | -  | -              | -                   | -                  |

<sup>1</sup>Clasificación del curso de acuerdo a la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos)

### III. DESCRIPCIÓN GENERAL

El alumno determinará los requerimientos de calor y trabajo de procesos físico y químicos bajo los principios establecidos por la primera y segunda ley de la termodinámica, así como las condiciones de equilibrio para reacciones químicas y para la transferencia de especies químicas entre sí. En este ambiente, el alumno inferirá cual es el efecto de la temperatura, la presión y la composición de los reactantes sobre la conversión en el equilibrio de las reacciones químicas; las relaciones entre temperatura y entalpía, y cómo clasificar los procesos en espontáneos y no espontáneos con respecto a la energía de Gibbs.

### IV. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Identificar los componentes principales de los sistemas termodinámicos y su clasificación en función de la transferencia de masa y energía.
2. Utilizar propiedades termodinámicas intensivas y extensivas para interpretar diagramas de equilibrio de fase vapor/líquido/sólido.
3. Aplicar la ecuación de gases ideales para gases reales puros con comportamiento ideal y no ideal.
4. Identificar las cuatro leyes a partir de las cuales se desarrolla la termodinámica.
5. Identificar cuando un sistema se encuentra en equilibrio termodinámico y los diferentes procesos a través de los cuales se produce el cambio de un estado de equilibrio a otro.
6. Realizar balances de masa y/o energía para sistemas no reaccionantes cerrados y abiertos, ciclos termodinámicos y los equipos que lo componen.
7. Identificar sistemas con reacciones químicas de diferente comportamiento: reacciones endotérmicas y exotérmicas, espontáneas y no espontáneas en base a la energía de Gibbs

### V. UNIDADES TEMÁTICAS

- 1. Sistemas Simplificados**
  - 1.1. Sistemas Termodinámicos
  - 1.2. Sustancias puras
  - 1.3. Equilibrio Termodinámico
  - 1.4. Equilibrio Térmico
- 2. Conservación de masa y de Energía.**
  - 2.1 Balances de masa y de energía
- 3. Reacciones Químicas**

### VI. MATRIZ DE RELACIÓN

| PERFIL                          | RESULTADOS DE APRENDIZAJE  | CONTENIDOS                     | METODOLOGÍA                             | EVALUACIÓN                          |
|---------------------------------|--|--------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1.2<br>2.1<br>2.4               | Identificar los componentes principales de los sistemas termodinámicos y su clasificación en función de la transferencia de masa y energía.                                    | Sistemas Simplificados         | Clases expositivas                      | Prueba escrita                      |
| 1.2<br>2.1<br>2.4               | Utilizar propiedades termodinámicas intensivas y extensivas para interpretar diagramas de equilibrio de fase vapor/líquido/sólido.   | Sustancias Puras               | Clases expositivas                      | Prueba escrita                      |
| 1.2<br>2.1<br>2.4<br>4.3        | Aplicar la ecuación de gases ideales para gases reales puros con comportamiento ideal y no ideal.  | Leyes de la Termodinámica      | Clases expositivas                      | Prueba escrita                      |
| 1.2<br>2.1<br>2.4<br>4.3        | Identificar las cuatro leyes a partir de las cuales se desarrolla la termodinámica.  | Equilibrio Termodinámico       | Clases expositivas                      | Prueba escrita                      |
| 1.2<br>2.1<br>2.4<br>4.3        | Identificar cuando un sistema se encuentra en equilibrio termodinámico y los diferentes procesos a través de los cuales se produce el cambio de un estado de equilibrio a otro | Conservación de Masa y Energía | Clases expositivas                      | Prueba escrita                      |
| 1.2<br>2.1<br>2.2<br>2.4<br>4.3 | Realizar balances de masa y/o energía para sistemas no reaccionantes cerrados y abiertos, ciclos termodinámicos y los equipos que lo componen                                  | Balances de masa y Energía     | Clases expositivas<br>Trabajo en equipo | Prueba escrita<br>Informe de taller |
| 2.2<br>2.3<br>2.4               | Identificar sistemas con reacciones químicas de diferente comportamiento: reacciones endotérmicas y exotérmicas, espontáneas y no espontáneas en base a la energía de Gibbs    | Reacciones Químicas            | Clases expositivas                      | Prueba escrita                      |

## VII. MATERIAL DIDÁCTICO Y BIBLIOGRAFÍA

### Herramienta computacional y/o software:

- Excel, HSC-Chemistry

### Textos Guías:

- Felder y Rousseau, Principios Elementales de los Procesos Químicos, 2003.
- Himmelblau, Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química, 2002

### Textos Complementarios:

- Henley y Rosen, Cálculo de Balances de Materia y Energía, 1973.