



Programa de
TERMODINÁMICA APLICADA A LA INGENIERÍA DE PROCESOS

1. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR

Termodinámica Aplicada a la Ingeniería de Procesos

2. CRÉDITOS

9 créditos

3. OBJETIVOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

El objetivo de la unidad curricular es que el/la estudiante adquiera los conceptos básicos de termodinámica aplicada y de termodinámica de sistemas abiertos de manera de cimentar el aprendizaje posterior de las materias específicas de la Ingeniería de Procesos. Asimismo, el/la estudiante deberá ser capaz de comprender y resolver problemas relacionados con la transformación de la energía, los principios que rigen las máquinas que transforman calor en trabajo y viceversa, y el análisis de procesos u operaciones unitarias en las industrias de procesamiento relacionados a esta área temática.

4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

El curso tiene asignadas 4 horas de clase semanales distribuidas aproximadamente en 45% del tiempo total dedicado a teórico y 55% dedicado a resolución de ejercicios.

A continuación, se muestra la distribución de horas:

Horas de clase presencial	4 h/semana
Horas de dedicación del estudiante	5 h/semana

Total horas	9 h/semana
-------------	------------

Dedicación total en 15 semanas 135 h

5. TEMARIO

1. Introducción a la Ingeniería de Procesos: La industria de procesamiento como sistema técnico-económica, funciones que cumple y recursos que utiliza, el



- condicionamiento de la rentabilidad, tecnología, sus relaciones y diferencias con la ciencia, análisis sistemático de un proceso industrial.
2. Continuidad y balances de masa: Ecuaciones generales de balance de masa, balance de masa diferencial, balance de masa involucrando reacciones químicas, balances de masa en sistemas en estado estacionario y no estacionario, balance de masa en procesos complejos.
 3. Introducción a la Termodinámica: Potencia de calor, definiciones básicas, magnitudes fundamentales, ley cero, sustancia pura, diagramas termodinámicos, tablas termodinámicas.
 4. Primer Principio para sistemas abiertos. Energía total, energía interna, otras formas de energía, calor y trabajo, procesos reversibles y cuasiestáticos, primer principio para un volumen de control, balance de energía total, ecuación de la energía y aproximaciones prácticas, balance térmico en operaciones físicas con cambio de fase, aspectos básicos del uso de vapor en la industria.
 5. Segundo Principio para sistemas abiertos: Entropía concepto macroscópico, entropía configuracional, ciclos termodinámicos, postulados de Kelvin-Planck y Clausius, ciclo de Carnot, escala termodinámica de temperatura, relaciones termodinámicas, desigualdad de Clausius, trabajo perdido, aumento de entropía, procesos politrópicos, segundo principio en un volumen de control, análisis termodinámico de procesos.
 6. Ciclos de potencia cerrados: Ciclo Rankine, eficiencia, efecto de la T y P sobre el ciclo Rankine, variaciones del ciclo Rankine, energía no disponible, desviaciones de los ciclos reales.
 7. Ciclos de refrigeración: Refrigeración por compresión mecánica, COP, diferentes configuraciones, refrigerantes comerciales, desviaciones de los ciclos reales, refrigeración por absorción.
 8. Ciclos de potencia abiertos: Construcción mecánica de motores reciprocantes y rotativos (Wankel). Ciclo Otto. Ciclo Diesel, ciclo Brayton y motores Stirling, Ericsson y propulsión jet. Energía disponible no utilizada.

6. BIBLIOGRAFÍA

Tema	Básica	Complementaria
1. Introducción a la Ingeniería de Procesos	(1)	(4)
2. Continuidad y balances de masa	(1)	(4)
3. Introducción a la Termodinámica	(1)	(4)



4. Primer Principio para sistemas abiertos	(1)	(4)
5. Segundo Principio para sistemas abiertos	(1) (2)	(4)
6. Ciclos de potencia cerrados	(1)	(4)
7. Ciclos de refrigeración	(1)	(4)
8. Ciclos de potencia abiertos	(1) (3)	(4)

6.1 Básica

1. Van Wylen, G. J., Sonntag, R.E., Borgnakke, C., (2009). Fundamentos de Termodinámica. México: Limusa.
2. Sonntag, R.E., Van Wylen, G. J., (1996). Introducción a la Termodinámica Clásica y Estadística. México: Limusa.
3. Faires, V. M., Simmang, C.M. (1990). Termodinámica. México: Uteha.

6.2 Complementaria

4. Perry, R. H., Green, D. W. (1984). Perry's Chemical Engineer's Handbook. McGraw Hill, 6ª Edition.

7. CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS Y RECOMENDADOS

7.1 Conocimientos Previos Exigidos: Se exigen conocimientos previos de termodinámica de sistemas cerrados.

7.2 Conocimientos Previos Recomendados:

Se recomienda haber cursado o estar cursando simultáneamente cinética química (actualmente fisicoquímica 103).



ANEXO A Para todas las Carreras

Esta primera parte del anexo incluye aspectos complementarios que son generales de la unidad curricular.

A1) INSTITUTO

Instituto de Ingeniería Química

A2) CRONOGRAMA TENTATIVO

Consiste en un cronograma de avance semanal con detalle de las horas de clase asignadas a cada tema.

Semana 1	Tema 1 (1 hs de clase teórica). Tema 2 (1 hs de clase teórica). Tema 1,2 (2 hs clase práctica).
Semana 2	Tema 3 (2 hs de clase teórica). Temas 1,2,3 (2 hs clase práctica).
Semana 3	Tema 4 (2 hs de clase teórica). Temas 3,4 (2 hs de clase práctica).
Semana 4	Temas 3, 4 (4 hs de clase práctica).
Semana 5	Tema 4 (2 hs de clase práctica). Tema 5 (2 hs de clase teórica).
Semana 6	Tema 5 (4 horas de clase teórica).
Semana 7	Tema 5 (4 horas de clase práctica).
Semana 8	Clases de repaso y consulta (Temas 1 a 5) (4 horas)
Semana 9	Tema 6 (2 horas de clase teórica). Tema 6 (2 horas de clase práctica).
Semana 10	Tema 6 (2 horas de clase práctica). Tema 7 (2 horas de clase teórica).
Semana 11	Tema 7 (4 horas de clase práctica).
Semana 12	Tema 8 (4 horas de clase teórica).
Semana 13	Tema 8 (2 horas de clase teórica). Tema 8 (2 horas de clase práctica).
Semana 14	Tema 8 (4 horas de clase práctica).
Semana 15	Clases de repaso y consulta (Temas 6 a 8) (4 horas).

A3) MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Durante el curso se realizarán dos pruebas parciales (50 puntos cada una), de los resultados que el estudiante obtenga en estas dos pruebas parciales surgirán 3 posibilidades:

- Si obtiene un puntaje mayor o igual a 60% de los puntos totales aprueba la asignatura.
- Si obtiene un puntaje menor a 25% de los puntos totales reprueba la asignatura y debe recurrar.
- Si obtiene un puntaje mayor o igual a 25% y menor que el 60% de los puntos totales,



el estudiante deberá rendir examen, teniendo para ello 3 instancias en los períodos ordinarios de la Facultad de Ingeniería (julio, diciembre y febrero). El curso tendrá validez hasta que se comience a dictar nuevamente la asignatura.

A4) CALIDAD DE LIBRE

En esta unidad curricular los estudiantes no podrán acceder a la Calidad de Libre.

A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

Cupos mínimos: no corresponde.

Cupos máximos: no corresponde.



ANEXO B para la carrera Ingeniería Química

B1) ÁREA DE FORMACIÓN

Plan 2021

Área Q2 – Específicas de Ingeniería Química
Sub-área Q21 – Troncales

Plan 2000

Área 1909 – Materias Específicas de Ingeniería Química
Sub-área 4205 – Ingeniería de Procesos Físicos

B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS

Curso

Curso de Int. a las Ecuaciones Diferenciales o Cursos de Matemática 07 y 08.

Examen de Química General 1.

Examen de Química General 2.

Curso de Fisicoquímica 101.

Examen de Cálculo Diferencial e Integral en Varias Variables o Examen de Mat01.

Examen de Geometría y Álgebra Lineal 2 o Examen de Mat03.

Examen de Cálculo Vectorial o Examen de Mat04.

Examen de Física 1 o Examen de Física 101.

Examen

Curso de Termodinámica Aplicada a la Ingeniería de Procesos