



FENOMENOS DE TRANSPORTE 2021

INGENIERÍA QUÍMICA

Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología - UNT

Les damos la bienvenida al curso de Fenómenos de Transporte!

Este año debido a la continuidad de la situación planteada por la pandemia, debemos seguir trabajando con condiciones que ponen a prueba nuestro ingenio y capacidad para adaptarnos. La complejidad del dictado del curso en la virtualidad representó un gran desafío pero que no impidió continuar con un dictado regular de la asignatura.

La cátedra cuenta con un aula virtual desde hace varios años, lo que resultó clave para facilitar la comunicación y relacionamiento con los alumnos. Dicha aula cuenta con gran cantidad de recursos que facilitan el dictado del curso, asimismo se encuentra todo el material necesario para abordar el estudio de la asignatura: programas, bibliografía, clases, trabajos prácticos, autoevaluaciones y videos, con la facilidad de que los alumnos pueden acceder en cualquier momento a la misma.

Esperamos poder cumplir con sus expectativas y objetivos propuestos con respecto al curso, asimismo contar con sus aportes y comentarios, para poder ir mejorando durante el desarrollo del cursado.

Programa Analítico y Condiciones Generales de Cursado

Actividad Curricular: FENÓMENOS DE TRANSPORTE **Código:**

QQL

Período de dictado: 3º Año – Módulo VI

Docentes:

- **Responsable de Cátedra: MSc. Ing. Alvaro Bravo.** Profesor Adjunto, dedicación Exclusiva, para las asignaturas Fenómenos de Transporte (Ingeniería Química) y Fenómenos de Transferencia (Ingeniería Industrial).
- **Ing. Pablo Alvarez.** Jefe de Trabajos Prácticos dedicación exclusiva, para las asignaturas Fenómenos de Transporte (Ingeniería Química) y Fenómenos de Transferencia (Ingeniería Industrial).
- **Ing. Erika Chemes.** Auxiliar Docente Graduado Semi-dedicación para las asignaturas Fenómenos de Transporte (Ingeniería Química) y Fenómenos de Transferencia (Ingeniería Industrial).



- **Ing. Gabriela Mistretta.** Auxiliar Docente Graduado dedicación simple para las asignaturas Fenómenos de Transporte (Ingeniería Química) y Fenómenos de Transferencia (Ingeniería Industrial).

Objetivos:

Al finalizar la asignatura el alumno:

- Tendrá una comprensión básica de los procesos de transferencia de calor y materia, comprensión del comportamiento de fluidos en reposo y de balances macroscópicos de materia, momento y energía para fluidos en movimiento.
- Estará en condiciones de caracterizar, modelar, interpretar datos y estimar coeficientes asociados a los procesos de transferencia y podrá resolver problemas de ingeniería donde intervengan dichos procesos.

Condiciones para cursar y rendir:

Para Cursar: Regularidad en: Termodinámica de Procesos; Cálculo IV

Sujeto a modificaciones por extensión de Resolución 55/2020

Para Rendir: Aprobadas las 2 asignaturas anteriores

Contenidos:

TEMA I: Análisis dimensional: Unidades. Conversión de ecuaciones. Fundamentos y aplicaciones. Teorema de pi-Buckingham. Principios de semejanzas. Números adimensionales.

TEMA II: Las ecuaciones del transporte molecular: Leyes de Newton, Fourier y Fick para el transporte de cantidad de movimiento, calor y materia. Fluidos viscosos: Newtonianos y No-Newtonianos. Propiedades reológicas.

TEMA III: Estática, cinemática, dinámica de los fluidos: Fluidos en reposo. Superficies sumergidas. Ecuación de continuidad, Ec. de momento y Ec. de Energía. Medidores de flujo. Aplicaciones.

TEMA IV: Transferencia de calor: Ecuación general de Conducción: Estado estacionario y transitorio, Generación de calor. Resistencias en serie y en paralelo, radio crítico de aislante. Convección: forzada y natural. Coeficientes de transferencia. Líquidos en ebullición, vapores condensantes. Intercambiadores de calor (ICQ), Coeficiente Global de transferencia calórica, ecuación de energía y



de transferencia en ICQ. Radiación: cuerpo negro y gris. Ley de Stefan-Boltzman. Factores de visión. Circuitos equivalentes. Radiación en gases.

TEMA V: Transferencia de materia: Transferencia de masa por difusión. Coeficientes de difusión. Casos simplificados. Permeabilidad. Coeficientes de transferencia convectiva de materia en una fase. Casos simplificados.

Bibliografía:

- Aula virtual de la cátedra. Página de FACET-UNT.
- Apuntes de cátedra.
- Fundamentos de Transferencia de Momento, Calor y Masa. Welty, Wicks, Wilson.
- Mecánica de los fluidos Streeter- Wylie.
- Manual del Ingeniero Químico. Perry UTEHA.
- Mecánica de fluidos Fundamentos y Aplicaciones. Yunus Cengel y J. Cimbala.
- Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias. C. J. Geankoplis.
- Transferencia de Calor y Masa. Yunus Cengel.

Modalidad del Cursado:

i. Clases:

Las clases se dictarán manteniendo los horarios establecidos para la asignatura durante la Presencialidad.

Sin embargo la duración de las clases virtuales NO EXCEDEN las 2 hrs, por lo que generalmente no se superan las 6 hrs. de conexión semanal.

Horas	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8:00					
9:00					
10:00		Clase (3 hrs)			
11:00					
11:30					Clase (1,5 hrs)
12:00					
13:00					
14:00					



15:00	Consultas /		Clase (3 hrs) Obligatoria		
16:00	Evaluativos				
17:00	(1,5 hrs)				
18:00					

La participación en las clases es altamente recomendable durante todo el cursado ya que la teoría y la práctica se dictan sincrónica y complementariamente y difícilmente pueda abordarse la resolución de un problema sin comprender los fenómenos físicos y la manera en que deben emplearse las ecuaciones de cálculo con todas las consideraciones particulares en cada caso.

Las clases están grabadas en videos que se suben a la página y las que no lo tienen, se grabarán y subirán oportunamente. Se recomienda visualizar previamente a la clase el video correspondiente para que resulte más provechosa y se puedan realizar consultas o aclarar totalmente los conceptos que se estudien en la misma.

Las clases de los días miércoles son de carácter obligatorio, independientemente de que sea de teoría o práctica.

ii. Evaluativos

Se implementará un sistema de evaluativos de **participación obligatoria** y se realizarán en los días preestablecidos en el cronograma. Se realizan en el horario convenido y se habilitarán a través de la página.

iii. Tareas

Las tareas son trabajos que se resuelven por grupos de alumnos y se presentan por el Aula Virtual. Su presentación es obligatoria, con fechas límites establecidas; por lo general consisten en la realización de problemas y/o realización de algún cuestionario. Las consignas particulares se especifican en cada caso.

Los Grupos se organizarán una vez conocidos los participantes del curso. Para la ejecución y presentación de la Tarea deberán acordar entre los integrantes de cada grupo las responsabilidades en un marco de trabajo cooperativo.

Se califican según: presentado/No presentado.

iv. Autoevaluaciones

Las autoevaluaciones son cuestionarios que se habilitan por el aula virtual y deben completarse **OBLIGATORIAMENTE** en un periodo de tiempo establecido. La calificación se obtiene directamente de la página.



v. **Cronograma de Dictado y organización de la materia**

Se entregará un cronograma de tentativo al inicio del semestre que incluye la organización de las clases para cada semana.

Trabajos Prácticos Experimentales

No se realizará ningún trabajo experimental de manera presencial. Se utilizarán diferentes recursos: vídeos y presentaciones para explicar los ensayos. Los temas propuestos son los siguientes:

1. Determinación de Número de Reynolds. Tipo de Régimen.
2. Determinación de caudales mediante placa orificio.
3. Conducción es Estado Transitorio. Número de Biot.

vi. **Regularización de la Materia**

Para regularizar la materia se deberán cumplir los siguientes requisitos:

- 1) Aprobación del 100 % de los Evaluativos una vez finalizadas las instancias de recuperación.
- 2) La aprobación del evaluativo se logra alcanzando el 70 % de los objetivos propuestos para el mismo
- 3) Tener presentadas el 100 % de las Tareas grupales
- 4) Haber completado todas las Autoevaluaciones del Aula Virtual.

Importante: La **no participación** de los Evaluativos y Tareas deberá justificarse con el certificado correspondiente, que deberá enviarse via mail a la cátedra con anticipación a la fecha o en su defecto como máximo 24 hrs después.

Los Evaluativos con inasistencia deberán recuperarse en la instancia prevista al final del cursado, para completar los requisitos de regularidad.

Recuperaciones: Posteriormente al cursado se definirán las fechas para las instancias de recuperación para aquellos alumnos que no hayan alcanzado los objetivos.

Índice Tentativo de temas que se incluirán en los Evaluativos y Tareas:

Evaluativos:

1. Estática + N° Reynolds.
2. Balance de Energía.



3. Conducción en Estado Transitorio.
4. Convección Natural + Convección Forzada.
5. Intercambiadores de calor.
6. Radiación.
7. Difusión.
8. Transferencia Convectiva de materia.

Tareas:

1. Trabajo Práctico N° 1; Trabajo Práctico N° 2; Propiedades Reológicas.
2. Medidores de Flujo: Tubo de Pitot, Venturi, Placa orificio, Coeficiente de Derrame Cv 3. Conducción + Radio Crítico de aislante.

vii. Aprobación de la Materia

Una vez regularizada la materia se debe rendir un examen final integrador. El mismo podrá ser en modalidad escrita o de exposición oral. En el mismo se tratan conceptos teóricos y resolución de “situaciones problema” que involucren los fenómenos de transferencia estudiados. En la valoración del examen final se ponderarán los resultados de los exámenes parciales.

También se evaluarán exámenes finales en el Modo Virtual. En este caso se realizarán de acuerdo a Protocolo que se presentará al alumno al momento de rendir.

Matriculación el Aula Virtual

Importante:

Los alumnos logueados en la página deben cumplir con los siguientes requisitos del perfil:

1. Foto de perfil donde resulte reconocible el rostro.
2. Nombre y Apellido formato de letras Mayúsculas seguidos de minúsculas.
Por ejemplo: **Alberto Ángel Gutiérrez.**