

UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR

DIVISION	FISICA Y MATEMATICAS
DEPARTAMENTO	MECANICA
ASIGNATURA	FENOMENOS DE TRANSPORTE (MEC352)
VIGENCIA	

OBJETIVOS

A través de esta asignatura el estudiante debería aprender:

- 1.- La importancia del estudio de los fenómenos de transporte como fundamento de las operaciones y procesos unitarios de la ingeniería química y el diseño de los equipos correspondientes.
- 2.- El modo de transporte de la cantidad de movimiento, calor y masa por transferencia molecular y/o convectiva.
- 3.- Los conceptos básicos que rigen el fenómeno de transferencia de cantidad de movimiento en el flujo de fluidos a través de ductos y alrededor de objetos.
- 4.- La aplicación de los conceptos anteriores en la medición y bombeo de fluido newtonianos y no newtonianos, así como la fluidización, filtración y flujo a través de torres de relleno.

PROGRAMA

- 1.- Introducción a los Fenómenos de Transporte
  - 1.a.) Transporte de cantidad de movimiento, energía y masa en las diversas operaciones y procesos unitarios de la Ingeniería Química.
- 2.- Transporte molecular y convectivo.
  - 2.a.) Definición de densidad de flujo de cantidad de movimiento, calor y materia y su relación con el gradiente de concentración respectivo. Similaridad de los tres procesos

de Transferencia y por Transporte molecular y la correspondencia entre la difusividad cinemática térmica y másica. Transporte convectivo. Regimen laminar y turbulento. Transporte interfásico y de difusión de los coeficientes de fricción, transmisión de calor y masa.

3.- La ley de conservación de materia y la derivación de la ecuación de continuidad en forma diferencial y su integración sobre un volumen de control. Aplicaciones y problemas.

4.- Transferencia de cantidad de movimiento

4.1. Derivación de la ecuación diferencial de variación de cantidad de movimiento para un fluido real e isotérmico. Caso especial: la estática de fluidos.

4.2. Fluidos newtonianos y no newtonianos.

4.3. Predicción del perfil de velocidad a partir de la solución exacta de la ecuación de variación de c. de movimiento a casos sencillos en regimen laminar y estacionario. Derivación de la ecuación de Hagen y Poiseuille.

4.4. Definición de turbulencia, y la correspondiente ecuación de variación de cantidad de movimiento en función de los esfuerzos de Reynolds. La distribución universal de velocidades para flujo turbulento.

4.5. Análisis dimensional de la ecuación de variación.

4.6. Balance macroscópico de la ecuación de variación de cantidad de movimiento y su aplicación a la medición de flujos.

5.- Flujo a través de ductos.

5.1. La ecuación de variación de energía mecánica. La ecuación de Bernoulli. Aplicaciones al flujo en tuberías.

5.2. Definición de factor de fricción, uso de la carta  $f-Nre$ , determinación de pérdidas por fricción en tuberías, accesorios, expansiones y contracciones. Bombeo de fluidos a través de ductos.

6.- Flujo alrededor de objetos.

6.1. Flujo reptante alrededor de esferas, ley de Stokes.

6.2. Flujo ideal, función de Euler.

- 6.3. Teoría de Capa Límite.
- 6.4. Definición del coeficiente de arrastre
- 6.5. Aplicaciones del flujo alrededor de objetos:  
rotámetros, torre de relleno, fluidización y filtración.

#### BIBLIOGRAFIA

- |     |   |
|-----|---|
| 1.- | "Fenomenos de Transporte"<br>Bird, Stewart, Lightfoot<br>Wiley                    |
| 2.- | "Momentum Heat y Mass Transfer"<br>2da. edición<br>Bennet & Meyers<br>McGraw Hill |