



UNIVERSIDAD DE CHILE
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA QUIMICA
COORDINACION DOCENTE

IQ362 FLUIDODINAMICA

10 U.D. (3-2-5)

REQUISITOS : SM 400

OBJETIVOS

Presentar los fundamentos de la mecánica de los fluidos. Se da énfasis a los conceptos necesarios para su utilización en cursos básicos de transferencia de calor y de masa. Se introducen temas aplicados orientados a su uso en el diseño de operaciones unitarias, en particular lo relativo al bombeo de fluidos y a la interacción fluido-partícula.

<u>Temas:</u>	<u>Horas</u>
1. Introducción	3,0
El medio continuo. La viscosidad y la definición de los fluidos. Esfuerzos interiores. "Presión. Tensión superficial.	
2. Estática	3,0
Ecuación diferencial. Ley hidrostática. Manómetros. Fuerza hidrostática sobre superficie y cuerpos sumergidos.	

3. Ecuación Integral de Transporte 2,0

Conceptos cinemáticos, línea y tubo de corriente, flujo.
Ecuación de transporte de Reynolds.

4. Ecuación de conservación de masa 3,0

Fluido homogéneo y heterogéneo, formulación unidimensional.
Casos estacionario y transiente.

5. Ecuación de conservación de la energía 4,0

Formulación unidimensional de la primera ley de la termodinámica.
Concepto de pérdida de carga. Intercambio de potencia con una máquina cíclica.
Ecuación de la energía mecánica.
Flujo ideal: ecuación de Bernoulli y ecuación del flujo isentrópico.
Aplicación a la medida del flujo.

6. Ecuación de la cantidad de movimiento 3,0

Formulación unidimensional. Cálculo de fuerzas.
Aplicación al flujo uniforme, expresiones para la pérdida de carga.
Flujo laminar: distribución de velocidad.

7. Semejanza dinámica 2,0

Flujo laminar y turbulento: número de Reynolds. Números de Froude y de Euler.
Análisis dimensional.

8. Coeficientes de Fricción en Flujo incompresible 4,0

Flujo en conductos cerrados. Ley de Darcy-Weisbach (o de Fanning).
Información empírica. Gráfico de Moody. Pérdidas singulares.
Cálculo de sistemas de tubería. Coeficientes de fricción en conductos
de sección no circular, en canales con flujo uniforme (ley de Manning),
en medios permeables (ley de Ergun).

9. Flujo compresible 3,0

Velocidad del sonido. Número de Mach, régimen subsónico y supersónico.
Flujo isentrópico, toberas. Flujo isotérmico con fricción.

10. Turbomáquinas 3,0

Tipos de bombas. Ecuación de Euler. Potencia. Rendimiento. Semejanza. Coeficientes de carga, de gasto y de potencia. Curvas de funcionamiento teóricas y reales. Operación de una bomba en una red. Sistemas en serie y en paralelo. Cavitación, columna de aspiración neta positiva.

11. Fluidos no newtonianos 2,0

Clasificación, leyes constitutivas. Flujo pseudoplástico en conductos: casos laminar y turbulento. Instrumentos de medida.

12. Sedimentación 2,0

Flujo en torno a objetos, coeficiente de arrastre. Velocidad de sedimentación. Factor de forma. Sedimentación obstruida.

13. Ecuación dinámica del fluido viscoso 6,0

Derivación de la ecuación de Navier-Stokes y de la ecuación de continuidad. Soluciones analíticas para flujo ideal, irrotacional, laminar.

14. Flujo de capa límite 2,0

Aproximación de Prandtl. Ecuación integral de cantidad de movimiento. Separación.

15. Turbulencia 3,0

Descripción estadística. Ecuación de Reynolds. Modelo de la longitud de mezcla de Prandtl. Obtención de la distribución de velocidad.

Evaluación

El curso incluye clases auxiliares semanales. Se toman dos o tres controles y un examen.

Bibliografía

1. R. Muñoz
Fluidodinámica, apuntes de clases, Depto. De Ingeniería Química 1979
2. V.L. Streeter:
Mecánica de Fluidos
3. J.W. Daily y D.R.F. Harleman
Dinámica de los Fluidos
4. N. De Nevers:
Mecánica de los Fluidos
5. R.A: Greenkorn y D.P. Kessler
Transfer Operations, Mc Graw-Hill, 1972
6. J.M. Coulson y J.F. Richardson
Chemical Engineering, Pergamon, 1955, 1968, 1978

gmh/archivo secretaría docente