



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO: Industrias

ASIGNATURA: Operaciones Unitarias I

CARRERA: Licenciatura en Ciencias Químicas ORIENTACION: Química Industrial

PLAN: 1977

CARACTER: Obligatoria

DURACION DE LA MATERIA: Cuatrimestral

HORAS DE CLASE: a) Teóricas 60 hs. b) Problemas 90 hs.  
c) Laboratorio 70 hs. d) Seminarios -- Totales: 220 hs

ASIGNATURAS CORRELATIVAS: Análisis Matemático II - Física II - Química Analítica Cualitativa.

#### PROGRAMA

##### 1. MECANICA DE FLUIDOS

- a. Introducción al estudio del movimiento de fluidos. Postulado del continuo. Caracterización de flujos.
- b. Viscosidad. Influencia de la presión y temperatura. Predicción de viscosidad de gases. Ecuación de Chapman Enskog. Propiedades generalizadas. Fluidos no-newtonianos.
- c. Ecuaciones de variación para sistemas isotérmicos. Navier-Stokes. Aplicaciones. Hagen-Poiseuille. Flujo Couette. Flujo Reptante. Ley de Stokes.
- d. Ecuación de Bernoulli. Aplicaciones.
- e. Análisis Dimensional. Teoría de la semejanza.
- f. Factor de fricción. Diagrama de Moody.
- g. Balance macroscópico de energía mecánica. Aplicaciones al diseño de cañerías. Bombas. Compresores. Ventiladores. Eyectores. Instrumentos de medición de presión y caudal.
- h. Lechos llenos. Ley de Darcy. Ecuación de Blake-Kozeny y Carman-Kozeny.
- i. Capa límite. Método integral de von Karman.

##### 2. TRANSFERENCIA DE CALOR

- a. Mecanismos: conducción, convección y radiación.
- b. Transferencia de calor por conducción. Ecuación de Fourier. Aplicaciones: pared plana compuesta, cilíndrica y esférica. Radio crítico de aislación.
- c. Conducción en sólidos en régimen variable. Sólidos semi infinitos. Placa plana. Métodos gráficos. Gourney -Lourie. Hasley.

- d. Ecuación de variación de energía térmica. Aplicaciones.
- e. Transferencia de calor por convección. Coeficiente global de transferencia.
- f. Transferencia de calor en régimen laminar. Placa plana. Método de von Karman.
- g. Transferencia de calor en régimen turbulento. Correlaciones de Sieder-Tate. Factor  $j$  de Colburn.
- h. Analogías: de Reynolds y de Chilton-Colburn.
- i. Correlaciones para transferencia de calor en cuerpos sumergidos. Banco de tubos.
- j. Convección natural. Correlaciones para régimen laminar y turbulento.
- k. Intercambiadores de calor. Doble tubo. Casco y tubo. Intercambiadores compactos.
- l. Evaporadores. Simple y múltiple efecto. Condensadores de superficie y de contacto.

### 3. TRANSFERENCIA DE MATERIA

- a. Difusión molecular en fluidos. Ley de Fick. Predicción de coeficientes de difusividad en gases y líquidos.
- b. Ecuación de variación para multicomponentes. Aplicaciones: difusión en medio estanco, contradifusión, difusión con reacción química homogénea y heterogénea.
- c. Convección. Difusión en régimen laminar: película descendente.
- d. Coeficiente de transferencia de materia para una sola fase.
- e. Adimensionales de transferencia de materia. Correlaciones para columna de pared mojada, placa plana, esferas y cilindros.
- f. Predicción de coeficientes de transferencia. Teoría de la película. Teoría de la penetración. Teoría de capa límite.
- g. Analogías.

### BIBLIOGRAFIA

1. Bird, R.B., Stewart, W. y Lihtoot, E., *Transport Phenomena*, Wiley (1960).
2. Welty, J.R., Wilson, R.E. y Wicks, C.E., *Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer*, Wiley (1969).
3. Coulson, J.M. y Richardson, J.F., *Chemical Engineering*, Vol. 1 y 2, Pergamon Press, 1968.
4. Mc Adams, W.H., *Heat Transmission*, Mc Graw-Hill, N.Y. (1954).
5. Mc Cabe, W.L., Smith, J.C., *Unit Operations of Chemical Engineering*, Mc Graw-Hill, N.Y. (1954).
6. Geankoplis, J.C., *Mass Transport Phenomena*, Holt and Winston, Inc. (1972).
7. Perry, J.H., *Chemical Engineers' Handbook*, Mc Graw-Hill, 4th Edition (1963).
8. Henley, E.J. y Rosen, E.M., *Cálculo de Balances de Materia y Energía*, Editorial Reverté S.A. (1973).
9. Badger, N.L. y Banchero, J.T., *Introduction to Chemical Engineering*, Mc Graw-Hill (1955).
10. Kern, D.Q., *Process Heat Transfer*, Mc Graw-Hill, N.Y. (1950).

*Chile*  
ESTADÍSTICA  
DEPARTAMENTO  
DE RECLAMOS