



CARRERA Ingeniería en Alimentos
ASIGNATURA Transferencia de Calor
TIPO Obligatoria

PLAN 2003
COD. 10D

PROGRAMA ANALÍTICO

(A partir del Ciclo Lectivo 2017)

TEMA I: Fundamentos

Conducción: ecuación de Fourier. Coeficiente de conductividad térmica. Conductores y aislantes. Convección: Ley de enfriamiento de Newton. Coeficiente de transferencia de calor. Convección libre y forzada. Radiación. Ecuación de Stefan-Boltzmann. Cuerpos negros y grises. Efectos combinados de transferencia de calor. Concepto de resistencia.

TEMA II: Conducción

Ecuación general de conducción. Planteo de diferentes condiciones de frontera. Resolución en estado estacionario en una o más direcciones. Ecuación general en distintos sistemas de coordenadas. Conducción de calor en régimen no estacionario. Resolución para número de Biot infinito, medio semi-infinito, análisis dividiendo el sistema en bloques. Estado transitorio en más de una dirección.

TEMA III: Convección

Ecuación de continuidad, cantidad de movimiento y energía. Derivación de ecuaciones generales para fluidos incompresibles. Adimensionalización. Soluciones aproximadas de las ecuaciones generales. Capa límite térmica. Convección natural. Convección forzada. Análisis dimensional. Correlaciones empíricas. Limitaciones. Flujos interior y exterior.

TEMA IV Radiación

Naturaleza de la radiación térmica. Cuerpos negros y grises. Radiación desde y hacia superficies. Radiación desde y hacia volúmenes. Factores de visión. Intercambio de calor por radiación en recintos cerrados. Emisión y absorción de radiación por gases. Aplicaciones tecnológicas.

TEMA V: Intercambiadores de calor

Tipos. Balance general energético. Coeficientes de transferencia de película y global. Cálculo de intercambiadores. Intercambiadores de casco y tubos. Intercambiadores de placas. Coeficientes de ensuciamiento. Superficies extendidas. Cálculo de intercambiadores de superficie extendida.

TEMA VI: Transferencia de calor con cambio de fase

Condensación de vapores puros. Ecuaciones de diseño. Condensación de vapores puros con gases no condensables. Ecuaciones de diseño. Ebullición.



TEMA VII: Condensadores

Condensación de vapores simples y multicomponentes. Cálculo de condensadores. Condensador subenfriador (horizontal y vertical). Desobrecalentador. Condensador de superficie.

TEMA VIII: Evaporadores

Evaporadores químicos. Balances y cálculo de sistema en régimen estable y para un solo efecto. Ídem para un sistema de múltiple efecto. Elevación del punto de ebullición. Distintas formas de alimentación.

TEMA IX: Ciclos, calderas, hornos y refrigeración

Balances de energía en sistemas abiertos y cerrados. Ciclo de vapor Rankine (real y teórico). Distintas alternativas tecnológicas. Eficiencia y rendimiento. Hornos y calderas. Clasificación y diseño. Líneas de vapor. Sistemas de refrigeración. Sistema inverso de Carnot. Sistemas de refrigeración por compresión y absorción. Distintos casos. Ciclos de una y varias etapas.

BIBLIOGRAFÍA

Básica

- "Transferencia de calor en Ingeniería de procesos", Eduardo Cao, (2004), www.transfecalor.com.ar
- "Process Heat Transfer", Hewitt G.F., Shires G.L., Bott T.R., (1998).
- "Heat exchanger Design Handbook", Hewitt G.F., (5 tomos), (1998).
- "Transferencia de Calor", Ozisik M.N., McGraw Hill Latinoamericana S.A., (1979).
- "Principios de transferencia de calor", Kreith F., Herrero Hnos., (1970).
- "Fenómenos de Transporte", Bird R.B., Stewart W.E. y Lightfoot E.N., Reverté, (1973).
- "Intercambiadores de Calor", Cao E., (1983).
- "Procesos de transferencia de calor", Kern D.Q., Compañía Editorial Continental S.A., (1965).
- "Refrigeración ", ASHRAE Handbook, American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers, (1994).
- "Heating, ventilating and air-conditioning", ASHRAE Handbook, American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers, (1995).
- "Heating, ventilating and air-conditioning: systems and equipments", ASHRAE Handbook, American Society of Heating refrigerating and air conditioning Engineers, (1996).

Complementaria

- "Refrigeración y acondicionamiento de aire", Stoecker W.F., McGraw Hill, (1965).
- "Principios de las Operaciones Unitarias", Foust A. S., Compañía Editorial Continental, (1961).



-
- "Calderas: tipos, características y funciones", Carl D Shield, Compañía Editorial Continental S.A. (CECSA), México, (1984).
 - "Generación de Vapor", Mesny M., Centro de Estudiantes de Ingeniería La línea recta, Tomos I, II y III, (1972).
 - "Manual del Ingeniero químico", Perry R.H., Chilton C.H., Mc Graw Hill.
 - "Fundamentals of Heat transfer", Lindon C Thomas, Prentice Hall Inc., (1980).
 - "Radiating heat transfer Notes", D.K. Edwards, hemisphere Publishing Corporation, (1981).