

INGENIERIA DE ALIMENTOS

Profesora: Dra. Amalia A. CARELLI

DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo de la materia es formar al alumno en los principios de la ingeniería de alimentos familiarizándolo con el diseño de diagrama de flujos, tipos de procesos, naturaleza y propiedades (físicas, reológicas y termodinámicas) de los alimentos, balances de masa y energía, y fenómenos de transporte.

PROGRAMA ANALÍTICO

Tema 1. Introducción. Ingeniería de alimentos. La naturaleza y estructura de los alimentos. Materias primas y productos. Calidad: aspectos microbiológicos, organolépticos y nutricionales. Métodos de preservación de los alimentos. Características, operaciones y procesos en la industria alimenticia. Clasificación de los procesos. Diagrama de flujo, corrientes y variables. Proceso batch y continuo.

Tema 2. Balances de materia. Variables y Unidades. Balance de materia. Método de resolución. Balances en procesos de mezclado y separación. Balances en procesos con cambio de fase: evaporación y secado, condensación, destilación, cristalización, etc.

Tema 3. Propiedades termofísicas. Definición. Determinación y predicción de las propiedades termofísicas. Densidad. Calor específico. Conductividad y difusión térmica.

Tema 4. Balances de energía. Entalpía. Calor sensible y latente. Tablas de vapor saturado y sobrecalentado. Balances de energía en equipos de transferencia de calor. Balances con reacción química.

Tema 5. Propiedades reológicas de los alimentos. Reología y textura. Métodos de medición de textura. Reología de sólidos: conceptos básicos, módulos elásticos. Flujo de fluidos: viscosidad y reogramas. Tipo de flujos. Modelos reológicos. Dependencia del tiempo. Efecto de la temperatura y concentración. Propiedades viscoelásticas. Prueba mecánico-dinámica. Pruebas cuasiestáticas: tensión, compresión y relajación, flexión, ensayos de deformación. Instrumentos utilizados para reología de fluidos, sólidos y alimentos viscoelásticos. Métodos de prueba imitativos: perfil de textura. Métodos de prueba empíricos.

Tema 6. Propiedades termodinámicas de los alimentos. Principios, potencial químico, equilibrio de fases. Equilibrio líquido-vapor. Diagrama psicrométrico. Humedad y actividad de agua. Métodos de medida. Isotermas de sorción. Modelos y Ecuaciones para representar el equilibrio. Efecto de la temperatura. Ascenso ebulloscópico y descenso crioscópico.

Tema 7. Transferencia de calor en el procesamiento de alimentos. Mecanismos de transferencia de calor: conducción, convección y radiación. Transferencia de calor en estado estacionario. Conducción en placa plana, tubería, esfera. Convección natural y forzada. Correlaciones. Resistencias en serie y paralelo. Estimación del coeficiente global de transferencia de calor. Coeficientes externos de transferencia de calor. Transferencia de calor en estado no estacionario. Número de Biot. Resistencia interna despreciable. Resistencia externa despreciable. Resistencia interna y externa importantes. Soluciones aproximadas y métodos gráficos para distintas geometrías en transferencia de calor en estado no estacionario. Solución para sistemas uni y multidimensionales.

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Serie de problemas

1: Diagramas de flujo.

2: Balance de masa

3: Propiedades termofísicas

4. Balances de energía

5: Propiedades reológicas

6: Propiedades termodinámicas

7: Transferencia de calor

BIBLIOGRAFIA

- Engineering Properties of Foods (1986). M.A. Rao y S.S.H. Rizvi. Marcel Dekker Inc., New York.
- Food Engineering Practice (1997). K.J. Valentas, E. Rotstein y R.P. Singh (eds.). CRC Press Inc., Boca Ratón.
- Food Engineering. Principles and Selected Applications (1979). M. Loncin y R.L. Merson. Academic Press Inc., New York.
- Food Processing Handbook. 2nd Edition (2012). J.G. Brennan and A.S. Grandison- Wiley-VCH, United Kingdom.
- Food Processing Technology. Principles and Practice (1988). P. Fellows. Ellis Horwood, Londres.
- Fundamentals of Food Process Engineering. 3rd Edition (2007). R.M. Toledo. Springer, New York.
- Handbook of Food Engineering. 2nd Edition (2007). D.R. Heldman y D.B. Lund (eds.). CRC Press.
- Introduction to Food Engineering . 4th Edition (2009). R.P. Singh y D.R. Heldman. Academic Press Inc., Elsevier, USA.
- Operaciones Unitarias en la Ingeniería de Alimentos (2005). A. Ibarz y G.V. Barbosa-Canovas. Colección
- Tecnología de Alimentos. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
- Wang J., Carson J.K., North M. F., Cleland D.J. A new approach to modelling the effective thermal conductivity of heterogeneous materials. International Journal of Heat and Mass Transfer 49 (2006) 3075-3083.