



Fenómenos de Transporte para Procesos Químico-Biológicos

Clasificación: Tópico Selecto

Clave:

No. de Créditos: 9

Objetivo General:

Aportar los conocimientos científicos básicos para diseñar el equipo necesario para la industria química, remediación del medio ambiente, producción y transporte de energía y procesos biológicos, a través de analizar, construir y resolver modelos basados en los fenómenos de transporte de calor, masa y momentum, en estado estacionario y no estacionario, en una o varias fases, y en flujo laminar o turbulento.

Contenido Sintético:

1. Método del elemento diferencial para el análisis de problemas de momentum calor y masa.
 - 1.1. Flujo a través de un tubo circular.
 - 1.2. Flujo a través de una sección anular.
 - 1.3. Conducción de calor con fuente calorífica de origen químico.
 - 1.4. Conducción de calor a través de paredes compuestas cilíndricas.
 - 1.5. Convección y conducción de calor, a través del enfriamiento de un fluido circulando en un tubo circular.
 - 1.6. Difusión con reacción química homogénea.
 - 1.7. Difusión en una película líquida descendente: Transferencia de materia por convección forzada.
 - 1.8. Difusión y reacción química en el interior de un catalizador poroso.
 - 1.9. Aplicación a procesos ambientales, energéticos, biológicos, etc.
 - 1.9.1. Características de los sistemas vivos y sus respuestas ante perturbaciones.
 - 1.9.2. Escalamiento dentro de un organismo.
 - 1.9.3. Similaridad para tejidos y órganos.
 - 1.9.4. Similaridad en poblaciones.
 - 1.9.5. Condiciones de frontera efectivas para ecuaciones de plasma.
 - 1.9.6. Procesos de transporte en la ausencia de campos



2. Método de las ecuaciones generales de cambio para el análisis de problemas de momentum calor y masa.
 - 2.1. Deducción de la ecuación de continuidad y de Navier –Stokes en coordenadas rectangulares.
 - 2.2. Se analizarán todos los problemas de la sección anterior usando este método.
 - 2.3. Se usará este método en la solución de problemas con mayor complejidad.
 - 2.4. Método integral para el análisis de problemas de momentum, calor y masa.
 - 2.5. Aplicación a procesos ambientales, energéticos, biológicos, etc.
 - 2.5.1. Transporte dentro de células.
 - 2.5.2. Sistemas de transporte fisiológico.
 - 2.5.3. Aplicación de procesos de transporte en la patología de enfermedades, tratamiento y desarrollo de dispositivos.
 - 2.5.4. Mecánica de fluidos fisiológicos.
 - 2.5.5. Reología y flujo de sangre.
 - 2.5.6. Transporte de gases entre sangre y tejidos.
 - 2.5.7. Difusión unidimensional en un plasma magnetizado.
 - 2.5.8. Difusión de plasma no limitado en campo magnético.
 - 2.5.9. Suspensiones y flujos de partículas de bajas concentraciones.
 - 2.5.10. Mecánica de fluidos básica de transporte ambiental.
 - 2.5.11. Cuando los compuestos se difunden contra un gradiente de concentración.

3. Método integral para análisis de problemas de momentum, calor y masa.
 - 3.1. La ecuación de continuidad.
 - 3.2. Ecuaciones de momentum lineal y angular.
 - 3.3. Ecuación de energía.
 - 3.4. Aplicación a procesos ambientales, energéticos, biológicos, etc.
 - 3.4.1. Métodos aproximados para el análisis de flujo fisiológico complejo.
 - 3.4.2. Flujo de fluidos en la circulación y tejidos.
 - 3.4.3. Transporte de masa en sistemas biológicos.
 - 3.4.4. Coeficiente de difusión efectiva en tejidos biológicos.
 - 3.4.5. Difusión de un plasma limitado, magnetizado, débilmente ionizado.
 - 3.4.6. Termodifusión en un campo magnético



-
4. Problemas en estado no estacionario y con más de una variable independiente de momentum, calor y masa.
 - 4.1. Equilibrio.
 - 4.2. Teoría de las dos resistencias.
 - 4.3. Equipo para la transferencia de masa.
 - 4.4. Transporte de calor en estado no estacionario y en geometrías de dos o tres dimensiones.
 - 4.5. Transporte de masa en estado no estacionario y en geometrías de dos o tres dimensiones.
 - 4.6. Transporte de momentum en estado no estacionario y en geometrías de dos o tres dimensiones.
 - 4.7. Aplicación a procesos ambientales, energéticos, biológicos, etc.
 - 4.7.1. Difusión no estacionaria en una dimensión
 - 4.7.2. Transferencia de masa a través de membranas: Hemodiálisis
 - 4.7.3. Transporte molecular en células.
 - 4.7.4. Transporte en los riñones: Modelamiento matemático.
 - 4.7.5. Modelos farmacocinéticas.
 - 4.7.6. Evolución de plasma magnetizado en la presencia de corriente neta.
 - 4.7.7. Transporte de la energía de los electrones.
 - 4.7.8. Transporte de masa en estado no estacionario en problemas ambientales.

Bibliografía:

1. R. Bird, Warren E. Stewart, Edwin Lightfoot. Transport Phenomena. John Wiley and Sons, 2002.
 2. James R. Welty, Charles E. Wicks, Robert E. Wilson, Gregory L. Rorrer. Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer. John Wiley and Sons, 2008.
 3. William M. Deen. Analysis of Transport Phenomena. Oxford University Press, 1998.
 4. Marsden J. and Tromba M. Vectorial Calculus. John Willey. 2007.
 5. Boyce R., Di Pirma A. Differential Equations and Problems with Boundary Values, 2008.
 6. Arthur J. Thompson,
Biology for Engineers.
CRC Press, 2011
-



7.- George A. Truskey, Fan Yuan, David F. Katz,
Transport phenomena in biological systems
Pearson Prentice Hall, 2004.

8.- V. A. Rozhansky and L. D. Tsendin.
Transport Phenomena in partially ionized plasma.
Taylor and Francis, 2001.

9.- Mark M. Clark.
Transport modeling for environmental engineers and scientists.
Wiley, 2009.

10.- Ismail Tosun.
Modelling in Transport Phenomena. A Conceptual Approach.
Elsevir, 2002.

Requisito del curso:

Cumplir con el 80% de asistencia.

Evaluación del Curso:

60 % de la calificación final: Se considerará un examen de medio semestre (35 % de este 60%), un examen final (55%) y las tareas (10 %),

40 % de la calificación final: Durante el semestre se encargará la lectura y discusión de varios artículos (25 % de este 40 %) y se encargará un proyecto relacionado con la participación de los fenómenos de transporte y matemáticas en la tesis del estudiante, con requisito de haber consultado mínimo 15 artículos de los últimos 15 años (75 % de este 40%).
