

CLASE Temas selectos de termofluidos: Microfluidica.

PROGRAMA

UNIDAD 1 Introducción, conceptos básicos.

- 1.1 Introducción.
- 1.2 Escalas macroscópicas vs microscópicas.
- 1.3 Fuerzas predominantes en micro-escalas.
- 1.4 Teoría de conservación de masa, cantidad de movimiento y energía.
- 1.5 Ingeniería de fluidos y transporte de calor en micro-sistemas.

UNIDAD 2 Flujo de fluidos en micro-escalas

- 2.1 Capilaridad.
 - 2.1.1 Conceptos básicos, modelamiento matemático.
 - 2.1.2 Análisis de escalas, determinación de las fuerzas predominantes.
 - 2.1.3 Métodos analíticos de solución.
 - 2.1.4 Métodos numéricos de solución.
- 2.2 Electro-cinética.
 - 2.2.1 Conceptos básicos, modelamiento matemático.
 - 2.2.2 Definición de la doble capa eléctrica (EDL).
 - 2.2.3 Análisis de escalas, determinación de las fuerzas predominantes.
 - 2.2.4 Electro-osmosis.
 - 2.2.5 Electroforesis.
 - 2.2.6 Estabilidad de la doble capa eléctrica.
 - 2.2.7 Métodos analíticos de solución.
 - 2.2.8 Métodos numéricos de solución.

UNIDAD 3 Tránsito de energía en micro-escalas

- 3.1 Conceptos básicos de transferencia de calor.
 - 3.1.1 Modelamiento matemático de sistemas heterogéneos.
 - 3.1.2 Análisis de escalas, determinación de variables predominantes.
 - 3.1.3 Métodos analíticos de solución.
 - 3.1.4 Métodos numéricos de solución.
- 3.2 Sistemas conjugados (líquido-sólido, sólido-líquido-sólido).
 - 3.2.1 Conceptos básicos, modelamiento matemático.
 - 3.2.2 Elementos con generación de energía.
 - 3.2.3 Micro-difusores de energía (micro-pilares).

UNIDAD 4 Sistemas acoplados en micro-escalas

- 4.1 Definición de un sistema acoplado.
- 4.2 Termo-capilaridad.
 - 4.2.1 Modelamiento matemático.
 - 4.2.2 Análisis de escalas, determinación de variables predominantes.
 - 4.2.3 Efectos térmicos inducidos en un flujo a través de capilares.
- 4.2 Termo-electrocínética.

- 4.2.1 Modelamiento matemático.
- 4.2.2 Análisis de escalas, determinación de variables predominantes.
- 4.2.3 Efectos térmicos inducidos en un flujo electro-cinético.
- 4.2.4 Métodos de resolución analítica.
- 4.2.4 Métodos de resolución numérica.

UNIDAD 5 Sistemas electro-termo-difusivos

- 5.1 Definición de un sistema fuertemente acoplado.
- 5.2 Procesos termo-electro-difusivos.
- 5.3. Modelamiento matemático (modelos de conservación).
- 5.4. Métodos de resolución numérica (diferencias finitas vs volumen finito).

Bibliografía.

- 1.- George Karniadakis, Ali Beskok, Narayan Aluru, 2006. Microflows and Nanoflows: Fundamentals and simulations, Springer.
2. Brian J. Kirby, 2010. Micro- and nanoscale fluid mechanics: transport in microfluidic devices, Cambridge University Press.
3. Jacob H. Masliyah, Subir Bhattacharjee, 2006. Electrokinetic and colloid transport phenomena, John Wiley & Sons, Inc.
4. Ronald F. Probstein, 1994. Physicochemical hydrodynamics; An introduction. John Wiley & Sons, Inc.