



UNIVERSITÀ DI PISA

Programma dettagliato

1. Fondamenti di microfluidica: definizione di fluido, definizione di cammino libero medio, definizione di viscosità cinematica e dinamica, flusso laminare e turbolento, equazione Stokes, equazione di Poiseuille, lunghezza caratteristica per un canale circolare e rettangolare, numero di Reynolds, numero di Knudsen.
2. Miscibilità tra due fluidi, Filtrazione idrodinamica per la separazione delle particelle trasportate da un fluido (migrazione inerziale, forze di lift, influenza del diametro, numero di Reynolds per una particella, lunghezza minima del canale); Filtrazione in circuiti microfluidici a spirale, numero di Dean, problema di Graetz applicato all'interazione analita-siti di legame (condizioni ottimali per l'interazione ottimale tra analiti e siti attivi), numero di Damköhler, numero di Peclet, numero di Graetz.
3. Microfluidica a gocce per la sintesi e l'analisi chimica.
4. Tecniche analitiche su micro e nanoscala (es. tecniche di microestrazione in fase liquida e solida, liquid and gas chromatography on chip, nano-liquid chromatography, capillary electrochromatography)
5. PDMS (proprietà e usi del polidimetilsilossano), fotoresist positivo e negativo, soft-lithography.
6. Transistor a effetto di campo (struttura MOS, funzionamento, relazione corrente-tensione), Transistor organici, ISFET, misura del pH con un ISFET, BIOFET, lunghezza di Debye.
7. Dielettroforesi (principio di funzionamento, formulazione Maxwell-stress tensor).
8. Potenziale zeta (definizione e applicazioni), metodi di misura del potenziale zeta (elettroforesi e flusso elettro-osmotico).
9. Reti neurali (definizione, esempi, perceptron).
10. Reti neurali (algoritmo di backpropagation), applicazioni.
11. Logica fuzzy (definizione, esempi, inferenza di Mamdani, inferenza di Sugeno), applicazioni in ambito chimico;
12. Inferenza Bayesiana (definizione e applicazioni), K-means clustering (definizione e applicazioni), K-nearest neighbours (definizione e applicazioni), esempi.
13. Matrice di Confusione. Curva ROC (definizione e esempi).
14. Neuro-fuzzy Designer

Bibliografia e materiale didattico

1. Dispense del corso fornite dal docente.
2. E. Iannone, Labs on Chip: Principles, Design and Technology. CRC Press, 2015.
3. V. Kecman, Learning and Soft Computing: Support Vector Machines, Neural Networks, and Fuzzy Logic Models. MIT Press, 2001.
4. I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, Deep Learning. MIT Press, 2016. [Link](#)

Indicazioni per non frequentanti

Ai non frequentanti è consigliato richiedere al docente le dispense del corso.

Modalità d'esame

L'esame consiste in una prova orale dove sarà chiesto allo studente di utilizzare le conoscenze acquisite nel corso per risolvere un caso applicativo.

Ultimo aggiornamento 21/07/2023 00:32