UNIVERSITÀ DI PISA

INGEGNERIA DELLE REAZIONI CHIMICHE

ANTONIO BERTEI

Academic year	2022/23
Course	INGEGNERIA CHIMICA
Code	624II
Credits	12

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
REATTORI CHIMICI ETEROGENEI	ING-IND/25	LEZIONI	60	CHIARA GALLETTI
TEORIA E SVILUPPO DEI SISTEMI REAGENTI	ING-IND/26	LEZIONI	60	ANTONIO BERTEI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
L'obiettivo del corso, suddiviso in due moduli, è di fornire agli studenti i fondamenti del design e dell'analisi di reattori chimici omogenei (modulo 1 - Teoria e sviluppo dei sistemi reagenti) ed eterogenei catalitici e non (modulo 2 - Reattori Chimici Eterogenei).
Tra gli obiettivi specifici vi sono: comprensione dei meccanismi alla base delle reazioni chimiche; determinazione sperimentale dei parametri cinetici; analisi di schemi cinetici complessi e tecniche di semplificazione; individuazione dei fenomeni controllanti (cinetica, miscelazione e trasporto di materia); comprensione degli effetti termici; valutazione e ottimizzazione di diverse configurazioni reattoristiche.

Modalità di verifica delle conoscenze
In entrambi i moduli, oltre alle lezioni teoriche, vengono svolte esercitazioni in classe allo scopo di verificare l'apprendimento delle conoscenze sopra descritte. Tali esercitazioni possono prevedere sia una soluzione numerica sia l'impostazione del metodo risolutivo dal punto di vista teorico.

Capacità
Gli studenti acquisiranno le seguenti capacità:

- Impostazione e risoluzione delle equazioni fondamentali che descrivono le diverse configurazioni di reattori chimici omogenei ed eterogenei
- Analisi dei dati sperimentali e loro interpretazione allo scopo di sviluppare modelli cinetici omogenei ed eterogenei
- Ottimizzazione della configurazione reattoristica, anche tenendo conto degli effetti termici

Modalità di verifica delle capacità
Gli esercizi proposti nell'esame scritto sono pensati in modo da poter verificare, sia qualitativamente che quantitativamente, l'acquisizione delle capacità sopra indicate.

Comportamenti
Gli studenti acquisiranno sensibilità:

- nello svolgere attività di analisi di dati sperimentali e nell'interpretazione degli stessi
- nel comprendere l'effetto dei diversi fenomeni presenti nei reattori chimici
- nella valutazione delle condizioni operative ottimali

Modalità di verifica dei comportamenti
Gli esercizi proposti nell'esame scritto sono pensati in modo da poter verificare l'acquisizione dei comportamenti sopra indicati.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Lo studente deve avere adeguate conoscenze di:

- algebra lineare
- calcolo differenziale e integrale
- termodinamica chimica

- fenomeni di trasporto

Indicazioni metodologiche
Vengono svolte lezioni frontali, anche con l'ausilio di slide. Vengono inoltre svolte esercitazioni in aula, guidate dal docente. La frequenza al corso, sebbene non obbligatoria, è fortemente consigliata.
Le slide (in Inglese) che coprono l'intero programma del corso, le esercitazioni numeriche ed eventuale altro materiale (articoli scientifici) sono resi disponibili agli studenti sulla piattaforma elearning.
Il docente è disponibile settimanalmente per ricevimento degli studenti.
Qualora fossero presenti studenti stranieri, il docente è disponibile a svolgere le lezioni in Inglese.

Programma (contenuti dell'insegnamento)
Parte I (reazioni omogenee) 1. Principi di reazione (espressioni cinetiche e bilanci di massa) 2. Metodi di calcolo dei parametri cinetici 3. Reattori isotermici (CSTR, PFR, reattore batch) 4. Reattori non isotermici (CSTR, PFR, reattore batch) 5. Fondamenti dei reattori non ideali (distribuzioni di tempo di residenza) Ingegneria di reazione chimica
Parte II (reazioni eterogenee) 1. Fondamenti e modelli di reazioni eterogenee 2. Reattori catalitici non porosi (isotermici e non isotermici) 3. Reattori catalitici porosi (isotermici e non isotermici) 4. Reattori gas-solido 5. Reattori gas-liquido e assorbimento chimico

Bibliografia e materiale didattico
Libri di testo:

- Levenspiel. "Ingegneria delle reazioni chimiche", Zanichelli
- Froment & Bischoff. "Chemical Reactor Analysis and Design", Wiley Series in Chemical Engineering
- Rawlings & Ekerdt. "Chemical Reactor Analysis and Design Fundamentals", Nob Hill Publishing
- Carberry. "Chemical and Catalytic Reaction Engineering", Dover Publications, Inc.

Le slide che coprono l'intero programma del corso, le esercitazioni numeriche ed eventuale altro materiale (articoli scientifici) sono resi disponibili agli studenti sulla piattaforma elearning.

Indicazioni per non frequentanti
Nessuna

Modalità d'esame
Prova scritta unica per l'intero insegnamento.

Altri riferimenti web
https://people.unipi.it/gabriele_pannocchia/teaching/
http://info.dici.unipi.it/chiara-galletti/home/teaching

Note
Nessuna

Ultimo aggiornamento 24/08/2022 09:10