UNIVERSITÀ DI PISA

SINTESI E SIMULAZIONE DEI PROCESSI CHIMICI

GABRIELE PANNOCCHIA

Anno accademico	2021/22
CdS	INGEGNERIA CHIMICA
Codice	789II
CFU	9

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
SINTESI E SIMULAZIONE DEI PROCESSI CHIMICI	ING-IND/26,ING-IND/27	LEZIONI	90	GABRIELE PANNOCCHIA MONICA PUCCINI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

L'obiettivo del corso è quello di fornire allo studente conoscenze, metodologie e strumenti per lo sviluppo, la simulazione e l'ottimizzazione di processi chimici integrati.
In particolare lo studente acquisirà:

- conoscenze relative ai criteri di scelta ottimale del sistema di reazione e dei sistemi di separazione, riciclo e spurgo di processi chimici complessi;
- metodologie per l'integrazione energetica (pinch analysis);
- conoscenze relative allo sviluppo di modelli di simulazione di processi chimici complessi, finalizzati alla loro ottimizzazione.

Modalità di verifica delle conoscenze

L'apprendimento delle conoscenze sopra descritte verrà verificato attraverso esercitazioni numeriche svolte in classe, homework assegnati in itinere e prova orale.

Capacità

Lo studente acquisirà le seguenti capacità:

- sviluppo di un flowsheet di un processo chimico complesso
- programmazione di codici “general purpose” (Python)
- utilizzo del software di simulazione di processo UniSim Design

Modalità di verifica delle capacità

L'acquisizione delle capacità sopra indicate verrà verificata attraverso l'assegnazione di homework che prevedono lo sviluppo di flowsheet, la modellazione tramite codice in Python e la simulazione di processo con UniSim Design.

Comportamenti

Lo studente acquisirà:

- un approccio sistematico ed integrato nello sviluppo di un processo chimico su scala industriale;
- una sensibilità nell'analisi dei risultati di simulazione del processo modellato.

Modalità di verifica dei comportamenti

L'acquisizione dei comportamenti sopra indicati verrà verificata durante lo svolgimento delle lezioni ed esercitazioni attraverso il coinvolgimento dello studente da parte del docente.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Lo studente dovrà aver già acquisito adeguate conoscenze di:

- cinetica chimica e design di reattori
- operazioni unitarie principali (scambio termico, distillazione, estrazione liquido-liquido)
- algebra lineare e calcolo numerico

UNIVERSITÀ DI PISA

Indicazioni metodologiche

Vengono svolte lezioni frontali, anche con l'ausilio di slide. Vengono inoltre svolte esercitazioni con l'impiego di software (Python e UniSim Design), con la partecipazione attiva dello studente.
La frequenza al corso, sebbene non obbligatoria, è fortemente consigliata.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

- Approccio gerarchico di sviluppo di un processo chimico
- Criteri di scelta del cammino e sistema di reazione
- Struttura del sistema di separazione, riciclo e spurgo
- Teoria della simulazione rigorosa di sistemi liquido-vapore multi-componente
- Strumenti e metodi di integrazione termica (pinch analysis)
- Strumenti e metodi di modellazione matematica di processi chimici
- Ottimizzazione numerica dei processi
- Simulazione rigorosa di processi tramite UniSim Design

Bibliografia e materiale didattico

Testi e letture suggerite:

- J. M. Douglas “Conceptual Design of Chemical Processes”, McGraw-Hill (1988)
- W. D. Seider, J. D. Seader, D. R. Lewin "Process Design Principles, Synthesis, Analysis and Evaluation", John Wiley & Sons (1999)
- M. S. Peters, K. D. Timmerhaus “Plant Design and Economics for Chemical Engineers”, McGraw-Hill (1991)
- R. Smith “Chemical Pocess Design and integration”, John Wiley & Sons (2005)
- A. Brambilla. Distillation Control and Optimization. Mc. Graw Hill Education, 2014

Le slide che coprono il programma del corso, le esercitazioni software ed eventuale altro materiale sono resi disponibili agli studenti sulla piattaforma elearning.

Indicazioni per non frequentanti

Nessuna

Modalità d'esame

L'esame prevede:

- lo svolgimento di homework assegnati in itinere la cui valutazione concorre al voto finale
- prova orale volta a coprire gli argomenti del corso e discussione degli homework

Note

Il corso si svolge nel secondo semestre ed è tenuto dai Proff. Pannocchia e Puccini.

Ultimo aggiornamento 05/10/2021 10:38