UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Fundamentals of Industrial Chemical Technologies

2425-3-E2702Q109

Area di apprendimento

scienza dei processi e delle tecnologie chimiche

Obiettivi formativi

Dare gli strumenti per la comprensione dei processi chimici, la loro applicazione e capire la ragione delle scelte tecnologie adottate. Definire le scelte impiantistiche utilizzate nell'industria chimica e fornire gli elementi per il dimensionamento delle soluzioni individuate. Proporre un percorso, attraverso le materie trattate ed i processi chimici selezionati, che manifesti l'interdisciplinarità delle scelte che il laureato in Scienze e Tecnologie chimiche quotidianamente deve affrontare nell'esercizio delle proprie funzioni.
Consolidare il rapporto tra Università ed industria strutturalmente complementari per lo sviluppo intellettuale ed industriale.
Gli obiettivi si declinano inoltre come di seguito:

Conoscenza e Capacità di comprensione
Lo studente alla fine del corso acquisisce le conoscenze di base dei percorsi tecnologici per la definizione dei processi chimici indistriali e l'interpretazione dei diagrammi di flusso che evidenziano le operazioni unitarie fondamentali
Conoscenza e Capacità di comprensione applicate
L'impostazione è tale da garantire allo studente la conoscenza di base e la logica delle sequenze delle tecnologie costituenti un processo chimico fino ad analizzare schemi piu complicati che raggruppano anche attività di controllo e strategie di scelte tecnologiche/ processi nell'ottica della sostenibilità ambientael / tecnico economica
Autonomia di giudizio
Sulla base delle conoscenze e delle competenze acquisite con la comprensione dei temi fondamentali lo studente sarà in grado di valutare autonomente le scelte tecnologiche richieste dal processo chimico ed individuare lo schema semplificato piu adeguati ai criteri di sostenibiltà

Abilità Comunicativa
Il coinvolgimneto in aula con analisi di casi specifici, l'individuazione delle criticità e l'interdisciplinarità dei temi consentiranno allo studente di esprimersi adegautamente con i termini tecnici in maniera semplice e diretta facilitando la comunicazione con altri intrerlocutori
Capacità di apprendimento
Lo studente alla fine del corso avrà capacità di interpretare, analizzare e comprendere le motivazioni delle scelte tecnologiche dei processi industriali, le scelte strategiche del settore industriale e driver tecnico/economico

Contenuti sintetici

Petrolio (accenni) e struttura della raffineria, principali processi chimici dell'industria Petrolifera

Formulazioni dei combustibili per autotrazione

Petrolchimica, accenni ai polimeri, polietilene, polipropilene, poliesteri e policarbonati ed applicazioni industriali

Schemi e bilanci di materia e di energia

Fenomeni di trasporto di materia ed energia, scambio calore e dinamica dei fluidi

Programma esteso

Classifica e caratterizzazione del petrolio, valorizzazione dei grezzi, definizione di margine di raffineria, netback dei grezzi, variabili che influiscono il prezzo del petrolio.

Configurazione delle raffinerie , raffinerie ad alta conversione, formulazione dei combustibili e loro specifiche commerciali. Prodotti petroliferi.

Distillazione primaria del grezzo, distillazione sottovuoto , desolforazione, hydrocracking, cracking termico (visbreacking, coker), cracking catalitico (FCC), alchilazione, eterificazione, reforming, gasificazione dei residui, produzione di biocarburanti di prima , seconda e nuova generazione.

Schemi e bilanci di materia e di energia, spurgo e riciclo nella chimica industriale

Petrolchimica, diagramma di Francis, steamreforming, produzione aromatici, separazione fisica o,m,p xilene, etilene,propilene, polietilene, polipropilene, polietilentereftalato, policarbonato. Catalisi Ziegler Natta, catalizzatori metallocenici

Equilibrio liquido vapore, distillazione di rettifica rette di lavoro e determinazione numero piatti teorici di una colonna , operazione di Flash, scambio termico, scambiatori equi/controcorrente, condensatori, dinamica dei fluidi, equazione Bernoulli, numero di Reynolds,

moto dei fluidi attraverso masse solide (letti catalitici fluidi e fissi), perdite di carico, pompe(NPSH, prevalenza , potenza assorbita) compressori.

Prerequisiti

Fondamentali di termodinamica degli equilibri chimici, chimica organica, catalisi e cinetica chimica

Metodi didattici

Lezioni frontali di teoria con spiegazioni alla lavagna e uso di slide, approfondimenti anche con nozioni complementari durante le attività di esercitazioni

Modalità di verifica dell'apprendimento

Esame scritto.

La prova scritta di 90-120 minuti con 3-4 esercizi ed almeno una domanda da elaborare.

Competenze richieste: capacità di rielaborare i concetti acquisiti in aula in ambito di problem solving; risoluzione di brevi quesiti quali-quantitativi in ambito industriale. Esposizione chiara delle nozioni apprese durante il corso.

Strutturalmente la prova è costituita normalmete da una / due domande aperte di chimica industriale in cui viene suggerito il percorso per una brevissimo saggio, es : decrizione del processo chimico e finalità, aspetti termodinamici, cinetica e meccanismi di reazioni coinvolti, catalizzatori.
A queste si aggiungono due o quattro esercizi sulle tecnologie oggetto della parte frontale del corso e che sono stati oggetto di approfondimento durante le ore di esercitazione. Il testo contiene tutte le informazioni necessarie per l'esecuzione dell'esercizio ed è mirato alla verifica della conoscenza e della comprensione dei temi.
Ogni domanda ed esercizio ripostano chiaramente il valore dello score che contribuisce alla valutazione 30/30 in modo che lo studente abbia direttamente il ritorno e la comprensione della sua prestazione.
Generalmente la suddivisone degli score da un contributo oggettivo all'identificazione della preparazione , la valutazione segue uno schema che prevede:
Due esercizi su cinque : insufficiente
Tre esercizi su cinque: 18-22
Quattro esercizi su cinque: 22-27
Cinque esercizi su cinque : 27-30
eventuali integrazione coerenti con le richieste del testo d'esame e particolari esposizioni per chiarezza e precisione consentono la lode.

Particolare attenzione verrà dato ad ordine espositivo, all'uso corretto delle unità di misura e alla dimostrazione di un approccio logico, allo svolgimento del testo, basato sul concetto di bilancio (energetico e di massa)
Sintesi, chiarezza e coerenza sono ulteriori elementi presi in considerazione per la valutazione dello scritto.
Tutte le valutazioni sia positive che negative sono accompagnate da commenti forniti dai docenti al fine dell'accettabilità del voto da parte dello studente

Testi di riferimento

Jacobs A. Moulijn,Michiel Makkee,Annelies Van Diepen

Chemical Process Technology

Ed Wiley

Carlo Giavarini

Guida allo studio dei processi di raffinazione e petrolchimica

Ed Efesto

Forni Rossetti

fenomeni di trasporto

Ed Cortina Milano

Gian Berto Guarise

Lezioni di impianti chimici

Ed Cleup

Natoli Calatozzolo

Tecnologie chimiche industriali

Ed Edisco

F.Di Benedetto

Oil and Bio trading

Ed FrancoAngeli

Sustainable Development Goals

IMPRESE, INNOVAZIONE E INFRASTRUTTURE | CONSUMO E PRODUZIONE RESPONSABILI | LOTTA CONTRO IL CAMBIAMENTO CLIMATICO