
Testi del Syllabus

Docente **FORMISANI BRUNELLO** Matricola: **001674**

Anno offerta: **2014/2015**

Insegnamento: **27000209 - IMPIANTI CHIMICI**

Corso di studio: **0764 - INGEGNERIA CHIMICA**

Anno regolamento: **2013**

CFU: **12**

Settore: **ING-IND/25**

Tipo attività: **B - Caratterizzante**

Partizione studenti: **-**

Anno corso: **2**

Periodo: **Secondo Semestre**

Sede: **UNIVERSITA' DELLA CALABRIA**



Tipo testo

Testo

Lingua insegnamento

Italiano

Contenuti

Argomenti delle lezioni:
Diagramma a blocchi di un processo chimico. Struttura del flowsheet. Schema di input-output. Struttura dei ricicli. Schema delle separazioni. Rete integrata di scambio termico.
Percorsi delle specie attraverso il flowsheet. Identificazione delle condizioni di processo. Condizioni operative speciali.
Regole euristiche. Sintesi del PFD a partire dal diagramma a blocchi. Informazioni di base. Reattori. Apparecchiature di separazione. Preparazione della carica ai reattori e alle separazioni. Ricicli. Apparecchiature per la salvaguardia ambientale. Tabelle dei flussi e delle apparecchiature principali.
Valutazione economica del processo. Costi di capitale e costi operativi. Composizione dell'investimento totale di capitale e del costo totale del prodotto. Il valore del denaro nel tempo. Confronto fra costi di capitale e costi operativi. Profitto lordo. Deprezzamento. Cash flow. Criteri di valutazione dell'investimento: tasso di ritorno, tempo di payout, tasso di ritorno del "discounted cash flow". Ottimizzazione del processo. Potenziale economico.
Gerarchia delle decisioni nella progettazione di un processo chimico. Elementi essenziali del flowsheet: struttura di input-output, ricicli, sistemi di separazione, apparecchiature di scambio termico.
Approssimazioni di calcolo e regole semiempiriche per la semplificazione dei bilanci di materia e di energia. Equazioni short-cut per il calcolo delle apparecchiature.
Dati essenziali per la progettazione di un processo chimico. Scelta fra processo continuo e discontinuo. Struttura di input-output del flowsheet. Pretrattamento delle materie prime. Variabili di progetto. Bilanci globali e costo delle correnti. Alternative di processo. Potenziale economico di primo livello.
Struttura dei ricicli del flowsheet. Bilanci di materia. Effetti termici ed equilibri nei reattori. Progetto dei reattori. Compressori di riciclo. Valutazione economica della struttura dei ricicli. Potenziale economico di secondo livello.
Struttura delle separazioni. Separatori di fase. Sistemi di recupero del vapore. Sistemi di separazione in fase liquida. Sequenze di colonne di distillazione. Miscele azeotropiche. Potenziale economico di terzo livello. Bilanci esatti.
Reti di apparecchiature di scambio termico. Richiesta minima di energia. Numero minimo di scambiatori. Aree di scambio. Progetto di reti di scambiatori a minima energia. Riduzione del numero di scambiatori. Divisione di correnti. Integrazione termica ed energetica. Integrazione energetica delle colonne di distillazione.
Argomenti delle esercitazioni:
Soluzione di problemi inerenti alla progettazione concettuale di impianti chimici attraverso metodologie gerarchiche di decisione.

Testi di riferimento

J. Douglas - Conceptual design of chemical processes, Mc Graw-Hill.
R. Turton et al. - Analysis, Synthesis, and Design of Chemical Processes, Prentice Hall.
Appunti dalle lezioni.

Obiettivi formativi

Il corso si propone di trasmettere agli allievi gli strumenti che consentono la comprensione del funzionamento degli impianti chimici nonché le metodologie che presiedono alla loro progettazione (conoscenze e comprensione). Attraverso le esercitazioni in aula verrà curata la capacità di trasferire efficacemente le nozioni acquisite ai problemi applicativi (capacità di applicare le conoscenze e la comprensione). E' prevista la preparazione di un elaborato progettuale, da svolgere individualmente o in gruppo. Esso costituirà oggetto di discussione con il

Tipo testo**Testo**

docente (espressione di giudizi) sia in fase di preparazione che in sede di esame finale (abilità nella comunicazione, scritta e orale).

Prerequisiti

Nessuno

Metodi didattici

Tradizionale

Modalità di verifica dell'apprendimento

Prova orale basata sulla discussione di un progetto elaborato dallo studente.



Testi in inglese

Tipo testo

Testo

Lingua insegnamento

Italian

Contenuti

- Block flow diagram of a chemical process (BFD). Process flow diagram (PFD). Piping and instrumentation diagram (P&ID). Flow and equipment summary tables.
- Flowsheet structure. Input-output structure. Recycle structure. Flowsheet for the separation systems. Integrated network of heat-exchangers.
- Paths of the chemicals through the process flow diagram.
- Identification of operating conditions. Conditions of special concern for pressure and temperature in chemical reactors, separation units, compressors, heat exchangers and other equipment.
- Engineering economics. Cost informations. Capital and operating costs. Measures of process profitability. Economic potential

- Hierarchy in deciding a chemical process project. Fundamental elements of the flowsheet: input-output structure, recycles, separation systems, heat exchangers.
- Calculation approximation and semiempirical rules to simplify matter and energy equilibria. short-cut equations for the plant calculation.
- Fundamental data to project a chemical process. Choice between continuous and discontinuous process. Flowsheet input-output structure. Raw material pretreatment. Project variables. Global equilibria and current cost. Process alternatives.
- Flowsheet recycle structure. Matter equilibria. Reactors thermal effects and equilibria. Reactor design. Recycling compressors. Economic estimation of recycle structure.
- Separation structure. Phase separators. Plants for recovery of steam. Plants for liquid state separation. Sequences of distillation columns. Azeotropic mixtures.
- Networks of heat exchangers. Minimum power requirement. Least number of exchangers. Exchange areas. Design of minimum power exchanger nets. Reduction of the number of exchangers. Current partition. Heat and power integration. Power integration of distillation columns

Analysis of chemical process flowsheets. Mass and energy balance calculations. Evaluation of capital and operating costs

Construction of the processing flowsheets of chemical plants. Application of economic estimation criteria.

Testi di riferimento

J.Douglas - Conceptual design of chemical processes, Mc Graw-Hill.
R.Turton et al. - Analysis, Synthesis, and Design of Chemical Processes, Prentice Hall.
Appunti dalle lezioni.

Obiettivi formativi

The course focuses on the fundamentals of process and plant design by illustrating the principal diagrams used by chemical engineers together with the decomposition procedure of process flowsheets, the engineering economic aspects of a chemical process, the choice of the operating conditions.

The aim of this course is to describe a systematic procedure for conceptual design of chemical processes.

Prerequisiti

None

<i>Tipo testo</i>	<i>Testo</i>
Metodi didattici	Traditional
Modalità di verifica dell'apprendimento	oral exam