



1. PREDMET: KEMIJSKO INŽENIRSKI PRAKTIKUM

Šifra: 30-1009

Število kreditnih točk (ECTS): 6

Obseg ur: 135; predavanja 0, vaje 135, seminarji 0

Program: univerzitetni študijski program - Kemijsko inženirstvo

2. VZGOJNOIZOBRAŽEVALNI CILJI

Namen praktikuma je sinteza teoretičnih spoznanj osnovnih inženirskih predmetov predhodnih letnikov kot so fizikalna kemija, mehanika tekočin, prenos toplote in snovi, merjenje in regulacija, termodifuzijske operacije in reaktorske tehnike. z namenom usposobiti študente za pristop k reševanju praktičnih problemov iz kemijske procesne industrije. Na praktikumu slušatelji spoznajo soodvisnost prej naštetih ved, ki skupno tvorijo bazo znanja kemijskega inženirja. Zato praktikum enotno dopolnjuje vse te vede in jih z zgledi na kompleksnejših operacijah zaokrožuje v celoto. Poleg tega spoznava študente z važnejšimi eksperimentalnimi in računskimi metodami za določanje osnovnih parametrov, potrebnih za dimenzioniranje in ovrednotenje delovanja tipičnih naprav v kemijski tehniki, ter z osnovami povečevalnih metod.

3. VSEBINA

a. Uvod

Razlaga važnejših matematičnih metod reševanja inženirskih problemov. Nastavljanje in reševanje snovnih in energijskih bilanc stacionarnih in nestacionarnih sistemov.

b. Eksperimentalne vaje

Stacionarni prenos toplote. Določanje koeficienta toplotne prehodnosti v dvocevnom toplotnem menjalniku in odvisnost od hidrodinamskih pogojev, geometrije sistema in snovnih lastnosti medija. Dimenzijska analiza, kriterijska števila, korelacije.

Nestacionarni prenos toplote. Določitev temperaturnega poteka segrevanja oziroma hlajenja medija v STC mešalniku s kačo ali s pretakanjem skozi zunanji toplotni menjalnik. Nastavitev nestacionarnih toplotnih bilanc in reševanje le-teh analitično ali numerično.

Prenos snovi. Določanje koeficienta snovnega prenosa v sistemih plin-kapljevina v odvisnosti od hidrodinamskih pogojev. Mehanizmi in podobnost transporta toplote, snovi in gibalne količine.

Absorpcija. Določitev višine prehodne enote in števila prehodnih enot v koloni s polnilom. Povečevalne metode in spoznavanje eksperimentalno določljivih povečevalnih kriterijev v kemijski tehniki.

Sušenje. Določanje kondicije zraka, sušilni diagrami pri adiabatnem sušenju, določitev transportnih koeficientov prenosa snovi in toplote in konstante sušilnika. Psihrometrija.

Diferencialna destilacija. Primerjava eksperimentalno določene stopnje ločitve dvokomponentnih sistemov z računsko napovedano stopnjo. Ravnotežje para-tekočina v primeru dvokomponentnih sistemov.

Rektifikacija. Določitev števila teoretičnih prekatov in višinskega ekvivalenta prekata na koloni s polnilom pri končnem refluksnem razmerju. Protitočna stopenjska operacija. Prekat in prestopna enota.

Destilacija z vodno paro. Ugotovitev učinkovitosti naprave, eksperimentalno pri normalnem tlaku, računsko pri znižanem.

Mešanje. Ugotavljanje potrebne moči za pogon mešala v laminarnem (nenewtonski medij) in turbulentnem področju (newtonski medij), nastavitev kriterijske enačbe in eksperimentalna določitev konstant v njej.

Filtracija. Določanje uporov filtrne naprave in pogače, kinetika filtracije pri konstantnem tlaku.

c. Matematično modeliranje in simuliranje sistemov na računalniku

(kemijsko inženirska računalniška vaja). Nastavitev, programiranje in simulacija procesov s pomočjo računalnika.

d. Seminar iz tuje literature

Priprava povzetka preglednih člankov iz tuje strokovne literature za izbrano temo. Posredovanje povzetka ostalim študentom v obliki kratkega predavanja z uporabo modernih tehničnih pripomočkov.

e. Vaja iz medsebojnega ocenjevanja (peer assessment)

f. Računski seminar

Reševanje računskih problemov iz snovi, obravnavane na praktikumu, razlaga važnejših matematičnih metod reševanja kemijsko-inženirskih problemov.

4. POVEZANOST Z DRUGIMI PREDMETI

Praktikum je v najtesnejši zvezi s temeljnimi inženirskimi disciplinami kot so kemijska termodinamika in kinetika, mehanika tekočin in transportni pojavi prenosa gibalne količine, toplote in snovi. Le-te so osnova za operacije mešanja in ločevanja ter za reaktorsko inženirstvo, ki so na praktikumu zastopane z modelnimi napravami. Prav tako aplicira predmet Merjenje in regulacija z uporabo najrazličnejših tehnik in naprav za merjenje in kontrolo obratovalnih spremenljivk. V inženirski računalniški vaji študent udejani znanje pridobljeno v predmetu Modeliranje procesov .

5. ŠTUDIJSKA LITERATURA

OSNOVNI UČBENIK:

- A. Lakota in A. Pavko: Praktikum iz kemijskega inženirstva, Založba UL FKKT, 2000.
- T. Koloini, Prenos toplote in snovi, Založba UL FKKT, 1999.

DODATNA LITERATURA:

- Perry's Chemical Engineers' Handbook, McGraw-Hill, 1984.
- Alan S. Foust et al., Principles of Unit Operations, John Wiley & Sons, 1979.

6. OBVEZNOSTI ŠTUDENTA

Glavna oblika dela so eksperimentalne vaje v ustrezno opremljenem laboratoriju. Težnja je k čimvečjemu individualnemu delu študentov, ob pomoči asistentov in učiteljev osnovnih predmetov. pripravljenost za vajo se redno kontrolira pred njeno izvedbo. Študent izpolni obveznosti z uspešno opravljenimi eksperimentalnimi vajami in poročili, s pravilno nastavljenimi in rešenimi računalniškimi vajami; temu sledita še pisni izpit in ustni zagovor.

PRIPRAVIL: Ana Lakota Družina

DATUM: 27. 8. 2003

UL
ELEKT