



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Obliczanie równowag fazowych

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria chemiczna i procesowa

Studia w zakresie (specjalność)

Inżynieria chemiczna

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

15

0

Liczba punktów ECTS

1

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Piotr Tomasz Mitkowski

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

e-mail: piotr.mitkowski@put.poznan.pl

tel. 61 665 3334

Wymagania wstępne

Student zna podstawy algebry i rachunku różniczkowego oraz podstawy procesów przemysłowych.

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z podstawowymi metodami obliczeń równowag fizycznych



typy flash, wybranymi równaniami stanu oraz modelami termodynamicznymi wykorzystywanymi w obliczeniach równowag cieczej-para oraz cieczej-ciecz.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student zna podstawowe równania stanu, np. równanie stanu gazu doskonałego, równanie wiralne stanu, równanie Van der Waals'a, modele Soave-Redlich-Kwong oraz Peng–Robinson. [K_W03]
2. Student zna wybrane model opisujące współczynniki aktywności i fugatywności np. NRTL, UNIFAC, UNIQUAC i wybrane ich modyfikacje. [K_W12]
3. Student zna ogólne zasady doboru modeli termodynamicznych do typowych układów fizycznych [K_W01]
4. Student zna podstawy tworzenia wykresów równowagowych w oparciu o modele termodynamiczne. [K_W12]

Umiejętności

1. Student umie przeprowadzić uproszczone obliczenia równowag fazowych z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego. [K_U09]
2. Student umie zidentyfikować zasadnicze kroki doboru odpowiednich modeli termodynamicznych do wybranych układów fizykochemicznych. [K_U09, K_U11]
3. Student umie przeprowadzić obliczenia równowag fazowych z wykorzystaniem dostępnych symulatorów procesów chemicznych (ChemCad lub Aveva Process Simulation) i zobrazować je za pomocą wykresów T-xy, P-xy, xy. [K_U07, K_U09]
4. Student umie ocenić przydatność wybranych modeli termodynamicznych opisujących równowagę para-ciecz (VLE) oraz cieczej-ciecz (LLE) do symulacji procesowej. [K_U09]

Kompetencje społeczne

1. Student zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę ustawicznego kształcenia i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, ze szczególnym postępowaniem w obszarze modelowania równowag fazowych. [K_K01]
2. Student ma świadomość i rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności w zakresie doboru modeli termodynamicznych do wyników symulacji procesowych i dalszych konsekwencji na jakość i bezpieczeństwa procesowe projektowanych procesów technologicznych. [K_K07]

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza i umiejętności nabyte w ramach zajęć ćwiczeniowych weryfikowane poprzez wykonanie zadań indywidualnych sprawdzających umiejętność zastosowania zdobytej wiedzy w obliczeniach w arkuszu



kalkulacyjnym oraz w wybranym symulatorze procesowym. Zaliczenie od 50% punktów według następujących kryteriów: 50%-60% (3,0), 61%-70% (3,5); 71%-80% (4,0), 81%-90% (4,5), 91%-100% (5,0).

Jeżeli zajęcia będą odbywać się w trybie zdalnym, forma zaliczenia przedmiotu pozostaje bez zmian i będzie przeprowadzana z wykorzystaniem narzędzi udostępnionych przez Politechnikę Poznańską (<https://elearning.put.poznan.pl/>), o których studenci zostaną poinformowani tak szybko jak to będzie możliwe.

Treści programowe

W ramach zajęć omawiane są:

1. Wybrane modele opisujące stan fazy gazowej tj.: równanie stanu gazu doskonałego, równanie Van der Waals'a oraz modele Soave-Redlich-Kwong i Peng–Robinson.
2. Wybrane modele opisujące współczynnik aktywności: NRTL, UNIQUAC, UNIFAC (org), UNIFAC v.Dortmund, UNIFAC v.Lyngby.
3. Obliczenia równowag fazowych typu: TP-flash, VP-flash, TV-flash.
4. Tworzenie i praktyczna analiza wykresów równowag fazowych typu VLE, LLE, VLLE i SLE.

Metody dydaktyczne

Prezentacja multimedialna, materiały udostępniane w uczelnianym systemie e-Learningu, obliczenia z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego oraz wybranego symulatora procesowego.

Literatura

Podstawowa

1. P.T. Mitkowski, S. Woziwodzki, Komputerowe wspomaganie projektowania, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2011.

Uzupełniająca

1. Seader JD, Henley EJ, Roper DK. Separation Process Principles. 3rd ed. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc.; 2006.
2. Smith, J. M; Van Ness, H. C; Abbott MM. Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics. 2001.



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

| | Godzin | ECTS |
|---|--------|------|
| Łączny nakład pracy | 25 | 1,0 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem | 15 | 0,5 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do zaliczenia) ¹ | 10 | 0,5 |

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności