

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Technologia Chemiczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: I

Specjalności: Kataliza w Technologii Organicznej i Procesach Rafineryjnych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                                    |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | ST-1_36c - ChemCAD w projektowaniu technologicznym |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                                                    |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WITCh TCH oIS C36 15/16                            |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe                              |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 6.00                                               |
| SEMESTRY                                | 7                                                  |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|---------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 7       | 15      | 0         | 0            | 30                               | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z zasadami działania profesjonalnego symulatora Chemcad na bazie przykładów z technologii chemicznej.

**Cel 2** Nauczenie doboru właściwych opcji termodynamicznych dla danego problemu obliczeniowego.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 bez

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Umiejętności** Edycja schematu technologicznego, definiowanie strumieni zasilania i strumieni recykli, specyfikacja danych dla poszczególnych aparatów. Elementy składowe banku danych takie jak: własności czystych składników, sposób definiowania nowych składników oraz interpretacja współczynników oddziaływań międzycząsteczkowych (tzw. BIP).

**EK2 Umiejętności** Opcje termodynamiczne i transportowe CHEMCAD-a, w rozbiciu na metody fi gamma oraz równania stanu.

**EK3 Umiejętności** Zasady modelowania aparatów, ze szczególnym uwzględnieniem różnic w reaktorach: stechiometrycznym, równowagowym, Gibbsa i kinetycznym. Narzędzia stosujące regresję danych eksperymentalnych służące do uzyskiwania niezbędnych do symulacji danych liczbowych.

**EK4 Wiedza** Dobór właściwych opcji termodynamicznych dla danego problemu obliczeniowego.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM KOMPUTEROWE |                                                                                                                                                                         |                  |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP                       | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                  | LICZBA<br>GODZIN |
| K1                       | Edycja schematu technologicznego, definiowanie strumieni zasilania i strumieni recykli, specyfikacja danych dla poszczególnych aparatów.                                | 3                |
| K2                       | Schemat z reaktorem stechiometrycznym i kolumnami typu SCDS do rozdziału produktów. Regresja współczynników równania Wilsona z literaturowych danych eksperymentalnych. | 3                |
| K3                       | Schemat z reaktorem półspalania strumieni zawierających głównie węglowodory w celu otrzymania gazu syntezowego do produkcji metanolu.                                   | 3                |
| K4                       | Podobieństwa i różnice pomiędzy reaktorami: równowagowym i Gibbsa na przykładzie procesu dealkilacji toluenu do benzenu.                                                | 3                |
| K5                       | Otrzymywanie etylobenzenu i styrenu.                                                                                                                                    | 3                |
| K6                       | Usuwanie składników kwaśnych ze strumieni węglowodorów za pomocą monoetanolaminy. Zasady działania kontrolerów.                                                         | 3                |
| K7                       | Usuwanie zanieczyszczeń z mieszaniny benzen, toluen ksyleny. Analiza wrażliwości i optymalizacja.                                                                       | 3                |
| K8                       | Uwodornienie benzenu do cykloheksanu. Obliczanie temperaturowej zależności stałej równowagi chemicznej z danych tablicowych.                                            | 3                |
| K9                       | Otrzymywanie gazu do syntezy amoniaku.                                                                                                                                  | 3                |
| K10                      | Destylacja azeotropowa i ekstrakcyjna.                                                                                                                                  | 3                |

| WYKŁADY   |                                                                                                                              |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                       | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Podstawy termodynamiczne modeli obliczających stałe równowagi fazowej i modeli uwzględniających wpływ ciśnienia na entalpię. | 3                |
| <b>W2</b> | modele obliczania stałych równowagi fazowej w oparciu o metody fi - gamma dla układów dwuskładnikowych.                      | 2                |
| <b>W3</b> | modele obliczania stałych równowagi fazowej w oparciu o metody fi - gamma dla układów wieloskładnikowych.                    | 2                |
| <b>W4</b> | modele obliczania stałych równowagi fazowej w oparciu o równania stanu.                                                      | 3                |
| <b>W5</b> | opcje pomocnicze występujące przy doborze modelu obliczania stałej równowagi fazowej.                                        | 1                |
| <b>W6</b> | Modele obliczania entalpii.                                                                                                  | 1                |
| <b>W7</b> | Bank danych i definiowanie własnych składników.                                                                              | 1                |
| <b>W8</b> | Zasady modelowania reaktorów.                                                                                                | 2                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 45                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 0                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 0                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 45                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 45                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 45                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>180</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 6.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Kolokwium

**F2** Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                          |
|---------------------|------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | znajomość poniżej 50 % materiału.        |
| NA OCENĘ 3.0        | znajomość pomiędzy 50 - 60 % materiału.  |
| NA OCENĘ 3.5        | znajomość pomiędzy 60 - 70 % materiału.  |
| NA OCENĘ 4.0        | znajomość pomiędzy 70 - 80 % materiału.  |
| NA OCENĘ 4.5        | znajomość pomiędzy 80 - 90 % materiału.  |
| NA OCENĘ 5.0        | znajomość pomiędzy 90 - 100 % materiału. |

| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                          |
|---------------------|------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | znajomość poniżej 50 % materiału.        |
| NA OCENĘ 3.0        | znajomość pomiędzy 50 - 60 % materiału.  |
| NA OCENĘ 3.5        | znajomość pomiędzy 60 - 70 % materiału.  |
| NA OCENĘ 4.0        | znajomość pomiędzy 70 - 80 % materiału.  |
| NA OCENĘ 4.5        | znajomość pomiędzy 80 - 90 % materiału.  |
| NA OCENĘ 5.0        | znajomość pomiędzy 90 - 100 % materiału. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                          |
| NA OCENĘ 2.0        | znajomość poniżej 50 % materiału.        |
| NA OCENĘ 3.0        | znajomość pomiędzy 50 - 60 % materiału.  |
| NA OCENĘ 3.5        | znajomość pomiędzy 60 - 70 % materiału.  |
| NA OCENĘ 4.0        | znajomość pomiędzy 70 - 80 % materiału.  |
| NA OCENĘ 4.5        | znajomość pomiędzy 80 - 90 % materiału.  |
| NA OCENĘ 5.0        | znajomość pomiędzy 90 - 100 % materiału. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                          |
| NA OCENĘ 2.0        | znajomość poniżej 50 % materiału.        |
| NA OCENĘ 3.0        | znajomość pomiędzy 50 - 60 % materiału.  |
| NA OCENĘ 3.5        | znajomość pomiędzy 60 - 70 % materiału.  |
| NA OCENĘ 4.0        | znajomość pomiędzy 70 - 80 % materiału.  |
| NA OCENĘ 4.5        | znajomość pomiędzy 80 - 90 % materiału.  |
| NA OCENĘ 5.0        | znajomość pomiędzy 90 - 100 % materiału. |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE          | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               |                                                                                | Cel 1           | K1 K2 K3                   | N2                    | F1            |
| EK2               |                                                                                | Cel 1           | K4 K5 K6                   | N2                    | F1            |
| EK3               |                                                                                | Cel 1           | K6 K7 K8 K9<br>K10         | N2                    | F1            |
| EK4               |                                                                                | Cel 2           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8 | N1                    | F2            |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] J.M. Prausnitz, R.N. Lichtenthaler, E.G. deAzevedo — *Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria*, New Jersey, 1999, Prentice Hall PTR

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] Chemstations Inc. — *CHEMCAD Version 6 User Guide*, Huston, 2007, Chemstations

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Andrzej Wyczęsany (kontakt: awyczes@chemia.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Andrzej Wyczęsany (kontakt: awyczes@chemia.pk.edu.pl)

2 dr inż. Elżbieta Skrzyńska (kontakt: eska@chemia.pk.edu.pl)

3 dr hab. inż. prof. PK Jan Rakoczy (kontakt: jrakoczy@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....