

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Technologia Chemiczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: II

Specjalności: Chemia i Technologia Kosmetyków (4sem)

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	NT-2_11_07_CTK - Inżynieria reaktorów chemicznych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Chemical reactors engineering
KOD PRZEDMIOTU	WITCh TCH oIIN C11 14/15
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	15	15	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z metodami tworzenia modeli: stechiometrycznych, termodynamicznych i kinetycznych dla procesów przebiegających w środowiskach homofazowych.

Cel 2 Zapoznanie studentów z metodami bilansowania i projektowania reaktorów zbiornikowych okresowych, reaktorów przepływowych i ich kaskad oraz z elementami dynamiki takich reaktorów.

Cel 3 Zapoznanie studentów z metodami modelowania, obliczania i projektowania reaktorów rurowych o przepływie tłokowym.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Ukończenie kursu z matematyki, chemii fizycznej i kursu z zakresu aparatury i inżynierii chemicznej.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Umiejętności Opanowanie metod opracowania modeli stechiometrycznych, termodynamicznych i kinetycznych dla homogenicznych procesów chemicznych.

EK2 Umiejętności Umiejętność tworzenia i rozwiązywania równań opisujących pracę reaktorów zbiornikowych okresowych i przepływowych oraz ich kaskad. Opanowanie metod wyznaczania stanów stacjonarnych i analizy stabilności liniowej politropowych reaktorów zbiornikowych na podstawie bilansów masowych i cieplnych.

EK3 Wiedza Zrozumienie zagadnień związanych z wyborem modelu reaktora na podstawie charakterystyki struktury strumieni płynu w aparatach przepływowych.

EK4 Umiejętności Umiejętność tworzenia i rozwiązywania równań opisujących reaktory rurowe o przepływie tłokowym dla procesów izotermicznych i politropowych. Rozwiązanie zagadnienia współprądowego i przeciwprądowego chłodzenia reaktora.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Stechiometria reakcji prostych i procesów złożonych. Liniowa niezależność reakcji chemicznych. Bieżący skład mieszaniny reakcyjnej.	2
W2	Analiza termodynamiczna procesu chemicznego. Funkcje termodynamiczne reakcji chemicznych. Stechiometryczna metoda określania składu równowagowego mieszaniny reakcyjnej.	2
W3	Analiza kinetyczna procesów chemicznych. Model kinetyczny procesu. Krzywe kinetyczne empiryczne i teoretyczne. Problematyka badań eksperymentalnych. Metody estymacji parametrów w równaniach kinetycznych.	4
W4	Reaktory okresowe izotermiczne i politropowe. Przepływowe reaktory zbiornikowe. Bilansowanie masy i ciepła w reaktorach. Metody wyznaczania stanów stacjonarnych przepływowych reaktorów zbiornikowych. Autotermiczność procesu w reaktorze politropowym. Elementy dynamiki reaktorów zbiornikowych.	4
W5	Struktury strumieni płynu w reaktorach przepływowych. Całkowite wymieszanie i przepływ tłokowy jako sytuacji graniczne. Modelowanie reaktorów rurowych. Metody wyznaczania stanów stacjonarnych w reaktorach rurowych.	3

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Stechiometria reakcji prostych i procesów złożonych. Liniowa niezależność reakcji chemicznych. Bieżący skład mieszaniny reakcyjnej.	2
C2	Analiza termodynamiczna procesu chemicznego. Funkcje termodynamiczne reakcji chemicznych. Stechiometryczna metoda określania składu równowagowego mieszaniny reakcyjnej.	2
C3	Analiza kinetyczna procesów chemicznych. Model kinetyczny procesu. Krzywe kinetyczne empiryczne i teoretyczne. Problematyka badań eksperymentalnych. Metody estymacji parametrów w równaniach kinetycznych.	4
C4	Reaktory okresowe izotermiczne i politropowe. Przepływowe reaktory zbiornikowe. Bilansowanie masy i ciepła w reaktorach. Metody wyznaczania stanów stacjonarnych przepływowych reaktorów zbiornikowych. Autotermiczność procesu w reaktorze politropowym. Elementy dynamiki reaktorów zbiornikowych.	4
C5	Struktury strumieni płynu w reaktorach przepływowych. Całkowite wymieszanie i przepływ tłokowy jako sytuacji graniczne. Modelowanie reaktorów rurowych. Metody wyznaczania stanów stacjonarnych w reaktorach rurowych.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	40
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Zadanie tablicowe

F2 Odpowiedź ustna

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ćwiczenie praktyczne

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak podjęcia postawionego zadania albo brak zrozumienia zadania i próby formułowania nietrafnych odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.0	Trafne podjęcie rozwiązania zadania z danego zakresu tematycznego, możliwość popełnienia drobnych błędów, nie wpływających znacząco na interpretację wyników.

NA OCENĘ 3.5	Niewielkie braki materiału wyłożonego na wykładzie, nie wpływające na zrozumienie istoty materiału, przy umiejętnym podejściu do rozwiązania postawionego zadania.
NA OCENĘ 4.0	Możliwość popełnienia nielicznych i niewielkich błędów, co najwyżej rachunkowych, przy bezbłędnie wyprowadzonych wzorach i innych zależnościach ilościowych.
NA OCENĘ 4.5	Pełne odtworzenie wiedzy z wykładów i ćwiczeń. Możliwość popełnienia jedynie drobnych błędów rachunkowych, nie mających wpływu na interpretację wyników.
NA OCENĘ 5.0	Pełna samodzielność studenta studenta w rozwiązywaniu postawionego zadania z danego zakresu tematycznego. Bezблędne i twórcze wykonanie zadania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak podjęcia postawionego zadania albo brak zrozumienia zadania i próby formułowania nietrafnych odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.0	Trafne podjęcie rozwiązania zadania z danego zakresu tematycznego, możliwość popełnienia drobnych błędów, nie wpływających znacząco na interpretację wyników.
NA OCENĘ 3.5	Niewielkie braki materiału wyłożonego na wykładzie, nie wpływające na zrozumienie istoty materiału, przy umiejętnym podejściu do rozwiązania postawionego zadania.
NA OCENĘ 4.0	Możliwość popełnienia nielicznych i niewielkich błędów, co najwyżej rachunkowych, przy bezbłędnie wyprowadzonych wzorach i innych zależnościach ilościowych.
NA OCENĘ 4.5	Pełne odtworzenie wiedzy z wykładów i ćwiczeń. Możliwość popełnienia jedynie drobnych błędów rachunkowych, nie mających wpływu na interpretację wyników.
NA OCENĘ 5.0	Pełna samodzielność studenta studenta w rozwiązywaniu postawionego zadania z danego zakresu tematycznego. Bezблędne i twórcze wykonanie zadania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak podjęcia postawionego zadania albo brak zrozumienia zadania i próby formułowania nietrafnych odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.0	Trafne podjęcie rozwiązania zadania z danego zakresu tematycznego, możliwość popełnienia drobnych błędów, nie wpływających znacząco na interpretację wyników.
NA OCENĘ 3.5	Niewielkie braki materiału wyłożonego na wykładzie, nie wpływające na zrozumienie istoty materiału, przy umiejętnym podejściu do rozwiązania postawionego zadania.
NA OCENĘ 4.0	Możliwość popełnienia nielicznych i niewielkich błędów, co najwyżej rachunkowych, przy bezbłędnie wyprowadzonych wzorach i innych zależnościach ilościowych.
NA OCENĘ 4.5	Pełne odtworzenie wiedzy z wykładów i ćwiczeń. Możliwość popełnienia jedynie drobnych błędów rachunkowych, nie mających wpływu na interpretację wyników.

NA OCENĘ 5.0	Pełna samodzielność studenta studenta w rozwiązywaniu postawionego zadania z danego zakresu tematycznego. Bezbłędne i twórcze wykonanie zadania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak podjęcia postawionego zadania albo brak zrozumienia zadania i próby formułowania nietrafnych odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.0	Trafne podjęcie rozwiązania zadania z danego zakresu tematycznego, możliwość popełnienia drobnych błędów, nie wpływających znacząco na interpretację wyników.
NA OCENĘ 3.5	Niewielkie braki materiału wyłożonego na wykładzie, nie wpływające na zrozumienie istoty materiału, przy umiejętnym podejściu do rozwiązania postawionego zadania.
NA OCENĘ 4.0	Możliwość popełnienia nielicznych i niewielkich błędów, co najwyżej rachunkowych, przy bezbłędnie wyprowadzonych wzorach i innych zależnościach ilościowych.
NA OCENĘ 4.5	Pełne odtworzenie wiedzy z wykładów i ćwiczeń. Możliwość popełnienia jedynie drobnych błędów rachunkowych, nie mających wpływu na interpretację wyników.
NA OCENĘ 5.0	Pełna samodzielność studenta studenta w rozwiązywaniu postawionego zadania z danego zakresu tematycznego. Bezbłędne i twórcze wykonanie zadania.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W02 K_W09	Cel 1	W1 W2 W3 C1 C2 C3	N1 N2	F1 P1
EK2	K_W02 K_W09	Cel 2	W4 C4	N1 N2	F1 P1
EK3	K_W02 K_W09	Cel 3	W5 C4 C5	N1 N2	F1
EK4	K_W02 K_W09	Cel 3	W5 C5	N1 N2	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **A.Gawdzik, B.Tabiś** — *Podstawy projektowania reaktorów chemicznych*, Kraków, 1987, Wydawnictwa Politechniki Krakowskiej
- [2] | **B.Tabiś** — *Zasady inżynierii reaktorów chemicznych*, Warszawa, 2000, WNT
- [3] | **B.Tabiś, W.Żukowski** — *Przykłady i zadania z zakresu inżynierii reaktorów chemicznych*, Kraków, 2000, Wydawnictwa Politechniki Krakowskiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **J.Szarawara, J.Skrzypek** — *Podstawy inżynierii reaktorów chemicznych*, Warszawa, 1980, WNT

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Bolesław Tabiś (kontakt: btabis@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 Prof. dr hab.inż. Bolesław Tabiś (kontakt: btabis@usk.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....