

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Ochrona Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 3

Stopień studiów: I

Specjalności: Kształtowanie środowiska

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy inżynierii procesowej
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Fundamentals of process engineering
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ OŚ oIS C13 13/14
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
4	15	0	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zdobyć wiedzy z zakresu kinetyki procesów chemicznych i biochemicznych oraz podstaw inżynierii reaktorowej w aspekcie ochrony środowiska

Cel 2 Nabycie umiejętności w zakresie obliczeń reaktorowych dla wybranych urządzeń stosowanych w ochronie środowiska

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Umiejętność posługiwania się arkuszem obliczeniowym i programem do edycji tekstu.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Znajomość metod opisu kinetyki wybranych procesów

EK2 Wiedza Znajomość metodyki analizy pracy urządzeń i reaktorów wykorzystywanych w ochronie środowiska

EK3 Umiejętności Nabycie umiejętności obliczeń z zakresu szybkości przebiegu wybranych procesów

EK4 Umiejętności Nabycie umiejętności obliczeń dotyczących analizy pracy i projektowania urządzeń i reaktorów

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Kinetyka procesów chemicznych	3
W2	Podstawowe typy reaktorów, bilans masy	2
W3	Widma czasu przebywania cząstek w układach reaktorowych	3
W4	Absorpcja i desorpcja gazów, skrubery	2
W5	Adsorpcja i adsorbery	3
W6	Mieszanie i mieszalniki	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Schemat technologiczny pierwszego układu biotechnologicznego, analiza składu biomasy, bilanse masowe	2
P2	Bilans masowe c.d. , układ równań bilansowych i metodyka jego rozwiązania, przykład obliczeniowy	2
P3	Bilans tlenu dla bioreaktora, przykład obliczeniowy	2
P4	Schemat technologiczny drugiego układu biotechnologicznego, bilanse masowe, przykład obliczeniowy	2
P5	Asymilacja pierwiastków przez mikroorganizmy biomasy, bilans masy pierwiastków, bilans masy tlenu	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P6	Widmo czasu przebywania cząstek w rzeczywistym układzie reaktorowym, kaskada zastępcza	1
P7	Zbiorniki uśredniające i retencyjno - uśredniające	4

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia projektowe

N2 Wykłady

N3 Konsultacje

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
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	40
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	40
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Odpowiedź ustna

F3 Zadanie tablicowe

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Określenie: Zadanie tablicowe oznacza, że podczas odpowiedzi ustnej student może być proszony o rozwiązanie zadania

W2 Ocena ostateczna z przedmiotu jest średnią z ocen formujących i ocen związanych z efektami kształcenia

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Znajomość równań różniczkowych zwyczajnych
NA OCENĘ 3.0	Jak na ocenę 2 oraz znajomość definicji szybkości procesu w fazie ciekłej i gazowej
NA OCENĘ 3.5	Jak na ocenę 3 oraz znajomość równania szybkości procesu chemicznego i biochemicznego
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3.5 oraz znajomość modelu wzrostu Monoda
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenę 4 oraz znajomość wielosubstratowego modelu procesu biochemicznego
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 4.5 oraz znajomość złożonych modeli procesów biochemicznych
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Znajomość podstawowych technicznych metod ochrony środowiska
NA OCENĘ 3.0	Jak na ocenę 2 oraz znajomość bilansu masy dla reaktora jednorodnego w stanach ustalonych i nieustalonych
NA OCENĘ 3.5	Jak na ocenę 3 oraz znajomość metody obliczania czasu potrzebnego do zajścia procesu z założoną wydajnością
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3.5 oraz znajomość metodyki prowadzenia obliczeń dla kaskady reaktorowej, reaktora dyspersyjnego, znajomość efektów tłumienia wartości stężeń zmiennych w czasie przez reaktor
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenę 4 oraz znajomość metodyki prowadzenia obliczeń dotyczących wymienników masy: absorbery i adsorbery
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 4.5 oraz znajomość metodyki numerycznego wyznaczania funkcji gęstości widma czasu przebywania cząstek w układzie reaktorowym oraz dystrybuanty widma czasu przebywania cząstek w układzie reaktorowym
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Umiejętność rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych
NA OCENĘ 3.0	Jak na ocenę 2 oraz umiejętność wyznaczenia przebiegu stężenia reagenta w czasie
NA OCENĘ 3.5	Jak na ocenę 3 oraz umiejętność wyznaczenia zmian koncentracji mikroorganizmów w czasie

NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3.5 oraz umiejętność wyznaczenia szybkości wnikania i przenikania masy przez granicę faz
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenę 4 oraz umiejętność uwzględniania wpływu temperatury na szybkość procesu
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 4.5 oraz umiejętność prowadzenia obliczeń w przypadku złożonych modeli procesów biochemicznych
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Podstawowa wiedza z zakresu przepływu cieczy nieściśliwych
NA OCENĘ 3.0	Jak na ocenę 2 oraz umiejętność zapisania bilansu masy reaktora w stanach ustalonych
NA OCENĘ 3.5	Jak na ocenę 3 oraz umiejętność zapisania bilansu masy reaktora w stanach niestabilnych
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3.5 oraz umiejętność wyznaczenia funkcji gęstości widma czasu przebywania cząstek w układzie oraz dystrybuanty widma czasu przebywania cząstek w układzie dla kaskady reaktorowej i reaktora dyspersyjnego
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenę 4 oraz umiejętność przeprowadzenia obliczeń dla zbiorników uśredniających i retencyjno uśredniających
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 4.5 oraz umiejętność przeprowadzenia podstawowych obliczeń dla wymienników masy

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_W07, K_U16	Cel 1	W1 W2 W3	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK2	K_W07, K_U16	Cel 1	W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK3	K_W07, K_U16	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 P1 P2 P3 P4 P5	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4	K_W07, K_U16	Cel 2	W1 W2 W4 W5 W6 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **F. Stręć** — *Mieszanie i mieszalniki*, Warszawa, 1979, Państwowe wydawnictwo Naukowe PWN
- [2] | **J. Szarawara, J. Skrzypek** — *Podstawy inżynierii reaktorów chemicznych*, Warszawa, 1980, Wydawnictwa Naukowo Techniczne
- [3] | **Z.Kembłowski, St. Michałowski, Cz. Strumiłło, R. Zarzycki** — *Podstawy teoretyczne inżynierii chemicznej i procesowej*, Warszawa, 1985, Wydawnictwa Naukowo Techniczne
- [4] | **K.F. Pawłow, P.G. Romankow, A.A. Noskow** — *Przykłady i zadania z zakresu aparatury i inżynierii chemicznej*, Warszawa, 1981, Wydawnictwa Naukowo Techniczne
- [5] | **J. Pikoń** — *Aparatura chemiczna*, Warszawa, 1978, Państwowe wydawnictwo Naukowe PWN
- [6] | **W.W. Kafarow, A.Ju. Winarow, L.S. Gordiejew** — *Modelowanie reaktorów biochemicznych*, Warszawa, 1983, Wydawnictwa Naukowo Techniczne
- [7] | **R.Zarzycki, M.Imbierowicz, M.Stelmachowski** — *Wprowadzenie do inżynierii i ochrony środowiska, cz.: 1, 2*, Warszawa, 2007, Wydawnictwa Naukowo Techniczne

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Andrzej Bielski (kontakt: abielski@usk.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Andrzej Bielski (kontakt: abielski@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)

.....