

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Ochrona Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 3

Stopień studiów: I

Specjalności: Monitoring i zarządzanie środowiskiem

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy inżynierii procesowej
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Fundamentals of process engineering
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ OŚ oIS C18 14/15
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

**EK5 Kompetencje społeczne** Nabycie umiejętności prezentowania samodzielnych opinii dotyczących inżynierii procesowej i kreatywności w prezentowaniu poglądów

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

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

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Schemat technologiczny pierwszego układu biotechnologicznego, analiza składu biomasy, bilanse masowe	2
<b>P2</b>	Bilans masowe c.d. , układ równań bilansowych i metodyka jego rozwiązania, przykład obliczeniowy	2
<b>P3</b>	Bilans tlenu dla bioreaktora, przykład obliczeniowy	2
<b>P4</b>	Schemat technologiczny drugiego układu biotechnologicznego, bilanse masowe, przykład obliczeniowy	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P5</b>	Asymilacja pierwiastków przez mikroorganizmy biomasy, bilans masy pierwiastków, bilans masy tlenu	2
<b>P6</b>	Widmo czasu przebywania cząstek w rzeczywistym układzie reaktorowym, kaskada zastępcza	1
<b>P7</b>	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
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta</b>	20
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
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 nieustalonych
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
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Nie potrafi przedstawić własnej opinii dotyczącej zagadnień związanych z inżynierią procesową
NA OCENĘ 3.0	Potrafi prezentować swoje zdanie na temat zagadnień związanych z inżynierią procesową i urządzeń stosowanych w technologiach środowiskowych
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3.0 oraz wykazuje kreatywność w prezentowaniu poglądów
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 4.0 oraz cechuje go ostrożność i krytycyzm w wyrażeniu opinii

## 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
EK5		Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **F. Stręk** — *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](mailto:abielski@usk.pk.edu.pl))



## OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....