

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IS2

Stopień studiów: II

Specjalności: Technologie proekologiczne i instalacje w przemyśle

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Inżynieria procesów jednostkowych i aparatury technologicznej
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Unit processes in environmental engineering
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE IS2 oIIS C4 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	20	0	0	20	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zdobyć wiedzy w zakresie podstawowych procesów jednostkowych wykorzystywanych w inżynierii ochrony środowiska oraz zapoznanie studentów z urządzeniami w których te procesy są prowadzone.

Cel 2 Nabycie umiejętności prowadzenia obliczeń związanych z projektowaniem wybranych urządzeń i reaktorów stosowanych w inżynierii ochrony 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 chemicznych i biochemicznych

EK2 Wiedza Znajomość urządzeń i reaktorów wykorzystywanych w inżynierii ochrony środowiska

EK3 Umiejętności Nabycie umiejętności obliczeń z zakresu szybkości przebiegu wybranych procesów

EK4 Umiejętności Nabycie umiejętności obliczeń związanych z projektowaniem wybranych urządzeń i reaktorów

EK5 Kompetencje społeczne Nabycie umiejętności prezentowania samodzielnych opinii dotyczących procesów jednostkowych i kreatywności w prezentowaniu poglądów

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Kaskada zastępcza układu reaktorowego	4
K2	Zbiorniki retencyjne i retencyjno usredniające	4
K3	Wymiennik masy z reakcją chemiczną	4
K4	Dynamika adsorbera	4
K5	Układ reaktorowy w stanach stacjonarnych i niestacjonarnych	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Kinetyka procesów chemicznych i biochemicznych, inhibicja kompetencyjna i niekompetencyjna, wpływ temperatury na szybkość procesów	3
W2	Dyfuzja molekularna, dyfuzja turbulentna, dyspersja masy. Podstawowe typy reaktorów, bilans masy	3
W3	Modele reaktorowe, kaskady reaktorowe, modele dyspersyjne dla układów reaktorowych	3
W4	Widma czasu przebywania cząstek w układach reakcyjnych, transmitancje układów reakcyjnych	4
W5	Absorpcja, desorpcja, wymienniki masy	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W6	Adsorpcja i adsorbenty, ekstrakcja	3
W7	Mieszanie i mieszalniki, homogenizacja	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia w laboratorium komputerowym

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	40
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Opracowanie wyników	12
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	13
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena z obliczeń prowadzonych w laboratorium komputerowym

F2 Odpowiedź ustna

F3 Zadanie tablicowe

OCENA PODSUMOWUJĄCA**P1** Średnia ważona ocen formujących**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** Okreslenie: 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 ocenie 2 oraz znajomość definicji szybkości procesu w fazie ciekłej i gazowej
NA OCENĘ 3.5	Jak na ocenie 3 oraz znajomość równania szybkości procesu chemicznego i biochemicznego
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenie 3.5 oraz znajomość modelu Monoda
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenie 4 oraz znajomość wielosubstratowego modelu procesu biochemicznego
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenie 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 ocenie 2 oraz znajomość bilansu masy dla reaktora jednorodnego w stanach ustalonych i nieustalonych
NA OCENĘ 3.5	Jak na ocenie 3 oraz znajomość metody obliczania czasu potrzebnego do zajścia procesu z założoną wydajnością
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenie 3.5 oraz znajomość obliczeń dla kaskady reaktorowej, reaktora dyspersyjnego, znajomość efektów tłumienia wartości stężenia zmiennego w czasie przez reaktor
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenie 4 oraz znajomość obliczeń dotyczących wymienników masy: absorbery i adsorbery
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenie 4.5 oraz znajomość metody 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 ocenie 2 oraz umiejętność wyznaczenia przebiegu stężenia reagenta w czasie

NA OCENĘ 3.5	Jak na ocenie 3 oraz umiejętność wyznaczenia zmian koncentracji mikroorganizmów w czasie
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenie 3.5 oraz umiejętność wyznaczenia szybkości wnikania i przenikania masy przez granice faz
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenie 4 oraz umiejętność uwzględniania wpływu temperatury na szybkość procesu
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenie 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 ocenie 2 oraz umiejętność zapisania bilansu masy reaktora w stanach ustalonych i przeprowadzenia obliczeń dla tych warunków
NA OCENĘ 3.5	Jak na ocenie 3 oraz umiejętność zapisania bilansu masy reaktora w stanach niestabilnych i przeprowadzenia obliczeń dla tych warunków
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenie 3.5 oraz umiejętność przeprowadzenia obliczeń niezbędnych przy projektowaniu wymienników masy
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenie 4 oraz umiejętność wyznaczenia funkcji gęstości widma czasu przebywania cząstek w układzie, dystrybucyjności widma czasu przebywania cząstek w układzie dla kaskady reaktorowej i reaktora dyspersyjnego
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenie 4.5 oraz umiejętność przeprowadzenia obliczeń dla zbiorników usredniających i retencyjno - usredniających
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Nie potrafi przedstawić własnej opinii dotyczącej procesów jednostkowych stosowanych w inżynierii środowiska
NA OCENĘ 3.0	Potrafi prezentować swoje zdanie na temat procesów jednostkowych i urządzeń w których te procesy mogą być zrealizowane
NA OCENĘ 3.5	Jak na ocenie 3.0 oraz sumiennie wykonuje powierzone zadania
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenie 3.5 oraz wykazuje kreatywność w prezentowaniu poglądów
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenie 4.0 oraz wykazuje inicjatywę w wykonywanej pracy, aktywnie uczestniczy w pracach grupy
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenie 4.5 oraz cechuje go ostrożność i krytycyzm w wyrażaniu 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_W03 K_U05 K_U10 K_U11	Cel 1	W1 W2	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK2	K_W03 K_U05 K_U10 K_U11	Cel 1	K1 K2 K3 K4 K5 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK3	K_W03 K_U05 K_U10 K_U11	Cel 2	K3 K5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4	K_W03 K_U05 K_U10 K_U11	Cel 2	K1 K2 K3 K4 K5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK5	K_W03 K_U05 K_U10 K_U11 K_K01 K_K02	Cel 1 Cel 2	K1 K2 K3 K4 K5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **F. Strek** — *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. Pikon** — *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 hab. inż. prof. PK 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)

.....