

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: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: Zaopatrzenie w wodę i unieszkodliwianie ścieków i odpadów

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Procesy jednostkowe w inżynierii środowiska
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Unit processes in environmental engineering
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE IŚ oIS D29 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
4	15	0	0	0	15	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

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Kinetyka procesów chemicznych i biochemicznych	4
W2	Podstawowe typy reaktorów, bilans masy	2
W3	Modele reaktorowe	3
W4	Wymienniki masy	4
W5	Mieszanie i mieszalniki	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projektowanie układów reaktorowych dla jednego lub kilku procesów biochemicznych, przykłady obliczeniowe	5
P2	Zbiorniki uśredniające i retencyjno - uśredniające, przykłady obliczeniowe	4
P3	Konstruowanie zastępczych schematów reaktorowych dla reaktorów rzeczywistych, przykłady obliczeniowe	2
P4	Projektowanie wymienników masy	2
P5	Projektowanie mieszalników	2

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	30
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	7
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	55
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

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 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	Nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Znajomość równań różniczkowych zwyczajnych 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	Nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Znajomość podstawowych technicznych metod ochrony środowiska 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 steżenia zmiennego w czasie przez reaktor
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenie 4 oraz znajomość obliczeń dotyczących wymienników masy: absorberów i adsorberów
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	Nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych oraz umiejętność wyznaczenia przebiegu steżenia 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 chemicznego lub biochemicznego
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenie 4 oraz umiejętność uwzględniania wpływu temperatury na szybkość procesu fizykochemicznego

EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Podstawowa wiedza z zakresu przepływu cieczy niescisliwych oraz umiejętność zapisania bilansu masy reaktora w stanach ustalonych i przeprowadzenia obliczeń dla tych warunków
NA OCENĘ 3.5	Jak na ocenę 3 oraz umiejętność zapisania bilansu masy reaktora w stanach nieustalonych i przeprowadzenia obliczeń dla tych warunków
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3.5 oraz umiejętność przeprowadzenia obliczeń niezbędnych przy projektowaniu wymienników masy
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenę 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 ocenę 4.5 oraz umiejętność przeprowadzenia obliczeń dla zbiorników usredniających i retencyjnych - 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 ocenę 3.0 oraz sumiennie wykonuje powierzone zadania
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3.5 oraz wykazuje kreatywność w prezentowaniu poglądów
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenę 4.0 oraz wykazuje inicjatywę w wykonywanej pracy, aktywnie uczestniczy w pracach grupy
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 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_W01 K_W03 K_W06 K_U10 K_U20	Cel 1	W1 W2 W3 P1 P2 P3	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	K_W01 K_W03 K_W06 K_U05 K_U10 K_U20	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 P1 P2 P3	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK3	K_W01 K_W03 K_W06 K_U05 K_U10 K_U20	Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 P1 P2 P3 P4 P5	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4	K_W01 K_W03 K_W06 K_U05 K_U10 K_U20	Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 P1 P2 P3 P4 P5	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK5	K_W01 K_W03 K_W06 K_U05 K_U10 K_U20 K_K02	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 P1 P2 P3 P4 P5	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)

.....