Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria sanitarna sem. zimowy 2017

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Procesy jednostkowe w inżynierii środowiska
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Unit processes in environmental engineering
Kod przedmiotu	WIŚ IŚ oIS C15 17/18
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
4	15	0	0	0	15	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zdobycie 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 umiejetnosci prezentowania samodzielnych opinii dotyczących procesów jednostkowych i kreatywnosci 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
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	30
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**70**
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 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 obliczeń dla kaskady reaktorowej, reaktora dyspersyjnego, znajomośc efektów tłumienia wartości stężenia zmiennego w czasie przez reaktor
Na ocenę 4.5	Jak na ocenę 4 oraz znajomość obliczeń dotyczących wymienników masy: absorbery i adsorbery
Na ocenę 5.0	Jak na ocenę 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 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 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 przeprowadzenie 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, dystrybuanty 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 uśredniających i retencyjno - uśredniających
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 urządzen w których te procesy mogą być zrealizowane
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 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_W13 K_W14	Cel 1	W1 W2 W3 P1	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK2	K_W13 K_W14	Cel 1	W2 W3 W4 W5 P1 P2 P4 P5	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK3	K_W14	Cel 2	W1 W4 P1 P4	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4	K_W14	Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 P1 P2 P3 P4 P5	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK5	K_W14	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 P1 P2 P3 P4 P5	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

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`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr bab. 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)

. . . . . .