

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

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 20/21 |
| 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 średnia 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: 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 | 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 ocenie 3 oraz umiejętność zapisania bilansu masy reaktora w stanach nieustalonych 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, dystrybuanty 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 usредniających i retencyjno - usредniających |
| 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_W01 K_W03 K_W06 K_U05 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 SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|-------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK2 | K_W01 K_W03 K_W06 K_U05 K_U10 | 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

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....