**Nazwa przedmiotu:**

Procesy przenoszenia masy i energii

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Eugeniusz Molga

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Biotechnologia

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

brak

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

-

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 15h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Kurs podstawowy matematyki wyższej i chemii fizycznej

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Celem wykładu jest zapoznanie studentów z podstawami procesów przenoszenia pędu, energii i masy oraz metodami stosowanymi w obliczeniach rozkładów (profili) prędkości, temperatury i stężeń w typowych układach (procesach) spotykanych w biotechnologii.

**Treści kształcenia:**

Na przedmiot składają się wykład oraz ćwiczenia audytoryjne. Wykład stanowi kompendium wiedzy dotyczącej zjawisk przenoszenia energii i masy, poszerzone o podstawowe informacje dotyczące przenoszenia pędu. Zakres wykładanego materiału obejmuje zarówno przenoszenie molekularne jak i konwekcyjne w odniesieniu do: przepływu płynów w przewodach i zbiornikach (w tym również płynów nie-niutonowskich), przenoszenia ciepła i przenoszenia masy w prostych układach geometrycznych, układach homogenicznych oraz w układach wielofazowych z udziałem kropli, pęcherzy i drobnoziarnistego ciała stałego.
Ćwiczenia audytoryjne mają na celu praktyczne stosowanie przekazanej wiedzy do rozwiązywania typowych przypadków spotykanych w biotechnologii.
Wymiar semestralny przedmiotu: 30 godz. wykładu i 15 godz. ćwiczeń audytoryjnych.

**Metody oceny:**

Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych wymaga zaliczenia sprawdzianu pisemnego z zadań. Na ocenę z ćwiczeń audytoryjnych składa się wynik sprawdzianu oraz aktywność na tych ćwiczeniach.
Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych jest warunkiem koniecznym do przystąpienia do egzaminu.
Końcowa ocena z przedmiotu (KOP) jest średnią ważoną z oceny uzyskanej z ćwiczeń audytoryjnych (OCA) i oceny z egzaminu ustnego (OEU), obliczaną następująco: KOP = 0.4 \* OCA + 0.6 \* OEU.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

R. Zarzycki, Wymiana ciepła i ruch masy w inżynierii środowiska, WNT, Warszawa, 2010
J.R. Welty, C.E. Wicks, R.E. Wilson, G.L. Rorrer, Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer, J. Wiley & Sons, Inc. New York, 2007
R.B. Bird, W.E. Stewart, E.N. Lightfoot, Transport Phenomena”, J. Wiley & Sons, Inc. New York, 2001
P.M. Doran, Bioprocess Engineering Principles, Elsevier Sci. and Techology Books, 1995
R. Pohorecki, S. Wroński, Kinetyka i termodynamika procesów inżynierii chemicznej, WNT, 1979

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

zna podstawy teoretyczne procesów przenoszenia pędu, energii i masy, potrafi je wyodrębnić w procesach prowadzonych w biotechnologii oraz zna metody ich opisu.

Weryfikacja:

kolokwium egzamin;

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W02:**

zna podstawowe metody przetwórstwa tworzyw sztucznych, włączając w to ogólną znajomość budowy i zasady działania urządzeń przetwórczych

Weryfikacja:

kolokwium egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych dotyczących rozwiązywanego zadania

Weryfikacja:

odpowiedzi na ćwiczeniach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U02:**

potrafi posługiwać się programami komputerowymi wspomagającymi realizację zadań inżynierskich

Weryfikacja:

odpowiedzi na ćwiczeniach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

potrafi pracować samodzielnie studiując wybrane zagadnienia

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka K02:**

Potrafi formułować problemy w celu zrozumienia opisywanego procesu

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**