**Nazwa przedmiotu:**

Inżynieria Bioreaktorów II

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. J. Bałdyga dr hab. inż. W. Podgórska, prof. PW, dr inż. M. Jasińska

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Biotechnologia

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

brak

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

6

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

1. godziny kontaktowe 60h, w tym:
a) obecność na zajęciach laboratoryjnych – 60 h,
2. zapoznanie się ze wskazaną literaturą i pomocami naukowymi – 20 h
3. wykonanie sprawozdania z każdego ćwiczenia oraz zadania projektowego – 40 h
Razem nakład pracy studenta: 60 h + 20 h + 40 h, co odpowiada 4 punktom ECTS.

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

1. obecność na zajęciach laboratoryjnych – 60 h,
Razem: 60 h, co odpowiada 2 punktom ECTS.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1. obecność na zajęciach laboratoryjnych – 60 h,,
2. wykonanie sprawozdania z każdego ćwiczenia oraz zadania projektowego – 40 h

Razem: 60 h + 40 h, co odpowiada 4 punktom ECTS.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 45h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

-

**Treści kształcenia:**

Inżynieria Bioreaktorów II – Wykład

Zasady bilansowania reaktorów bioreaktorów z wykorzystaniem modeli strukturalnych i segregowanych. Bilans populacji i jego wykorzystanie do procesów przebiegających w bioreaktorach.
Modelowanie procesu wytrącania i krystalizacji w reaktorze przepływowym z idealnym mieszaniem substratu i produktu, pracującego w stanie stacjonarnym. Określanie średniego stężenia na wylocie z krystalizatora, rozkładów rozmiarów kryształów lub flokuł, charakterystycznych rozmiarów średnich, powierzchni właściwej oraz stężenia masowego wytrącanych cząstek. Modele strukturalne segregowane. Obliczanie bioreaktorów nieidealnych, problemy makromieszania i mikromieszania. Analiza dynamiki bioreaktorów przepływowych, szczególnie kultur mieszanych. Problemy przebiegu procesów katalizowanych przez enzymy unieruchomione. Komórki roślinne i zwierzęce w bioreaktorach. Procesy komórkowe na poziomie genetycznym, w tym regulacje metaboliczne., modele strukturalne genetycznie, niestabilności organizmów genetycznie modyfikowanych, presja selekcyjna.

Inżynieria Bioreaktorów – Projekt

Projekt I – niestrukturalne i niesegregowane modele wzrostu biomasy, klasyfikacja modeli wzrostu (modele strukturalne, modele segregowane), bilanse biomasy, substratu, produktu, substraty zasadnicze i alternatywne (modele interakcyjne i nieinterakcyjne), wpływ parametrów środowiska (pH, temperatury) na wzrost mikroorganizmów, bioreaktory idealne: bioreaktor przepływowy z idealnym mieszaniem (chemostat), bioreaktor zbiornikowy o działaniu okresowym, bioreaktor zbiornikowy o działaniu półokresowym, bioreaktor rurowy z idealnym przepływem tłokowym, bioreaktory z recyrkulacją.

Projekt II –Układy z nieidealnym mieszaniem, układy z bocznikowaniem, z przestrzenią martwą, funkcja gęstości rozkładu czasu przebywania, dystrybuanta rozkładu czasu przebywania, kaskada bioreaktorów, czasy mieszania, transport masy, zatrzymanie gazu w reaktorach (zbiornikowym z mieszadłem, kolumnie barbotażowej, podnośniku powietrza).

Projekt III Problem naprężeń w biotechnologii, powiększanie skali, kataliza enzymatyczna (enzymy w roztworze, enzymy unieruchomione), procesy i problemy komórkowe na poziomie genetycznym: regulacje metaboliczne i niestabilności genetyczne organizmów.

**Metody oceny:**

-

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

J. Bałdyga, M. Henczka, W. Podgórska “Obliczenia w Inżynierii Bioreaktorów”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2012
J.E. Bailey, D.F. Ollis, Biochemical Engineering Fundamentals”, 2nd ed., Mc Graw-Hill, 1986
S. Aiba, A.E. Humphrey, N.F. Millis “Inżynieria Biochemiczna”, WNT 1977
W.W. Kafarow, A.J. Winarow, L.S. Gordiejew “Modelowanie Reaktorów Biochemicznych”, WNT 1983
T.K. Ghose “Bioprocess Computations in Biotechnology”, Ellis Horwood Limited 1990
A.H. Scragg “Bioreactors in Biotechnology. A practical approach”, Ellis Horwood Limited 1991
H.J. Rehm, G. Reed “Biotechnology. Vol.4. Measuring, Modelling and Control”, VCH 1991
M.L. Shuler, F. Kargi “Bioprocess Engineering: Basic Concepts”, Prentice Hall 1992
K. van’t Riet, J. Tramper “Basic Bioreactor Design”, Marcel Dekker 1991

**Witryna www przedmiotu:**

ch.pw.edu.pl

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe