**Nazwa przedmiotu:**

Inżynieria bioprocesowa

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Mariusz Zalewski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Biotechnologia

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

brak

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

1. godziny kontaktowe 45h, w tym: a) obecność na wykładach - 45h, 2. zapoznanie się ze wskazaną literaturą - 45h, 3. przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie - 30h. Razem nakład pracy studenta: 120h, co odpowiada 4 punktom ECTS.

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

1. obecność na wykładach - 45h Razem: 45h, co odpowiada 1 punktowi ECTS.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0

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

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

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Po ukończeniu kursu student powinien:
- mieć ogólną wiedzę teoretyczną na temat podstawowych zagadnień związanych z realizacją procesów z udziałem drobnoustrojów,
- mieć ogólną wiedzę teoretyczną na temat podstawowych metod rozdzielania produktów przemian biotechnologicznych.

**Treści kształcenia:**

1) Kinetyka wzrostu biomasy. Wzrost biomasy w hodowli okresowej. Fazy wzrostu. Definicja szybkości wzrostu biomasy. Modele wzrostu biomasy. Szybkość zużycia substratu. Kinetyka tworzenia produktu.
2) Podstawy inżynierii bioreaktorów. Bioreaktory o działaniu okresowym i okresowym z ciągłym dozowaniem pożywki. Bioreaktory o działaniu ciągłym. Sterylne i niesterylne zasilanie bioreaktorów przepływowych. Stacjonarny i niestacjonarny przebieg procesu. Bioreaktory ciągłe z zawracaniem biomasy.
3) Absorpcja. Równowaga absorpcyjna. Bilans absorpcji.
4) Napowietrzanie hodowli. Barbotaż. Moc mieszania przy barbotażu, zatrzymanie gazu w cieczy, powierzchnia międzyfazowa. Szybkość absorpcji tlenu podczas napowietrzania hodowli wgłębnych.
5) Destylacja różniczkowa i równowagowa.
6) Rektyfikacja. Kolumna rektyfikacyjna: bilans, wykres entalpowy, wykres x-y, linie operacyjne, minimalny powrót, minimalna liczba półek, sprawność półki, sprawność kolumny, optymalny powrót, zmienna molowość, kolumny uproszczone, ogrzewanie bezprzeponowe, rektyfikacja okresowa.
7) Ekstrakcja. Równowaga ekstrakcyjna, pojedynczy stopień ekstrakcyjny, ekstrakcja wielostopniowa w prądzie skrzyżowanym, ekstrakcja wielostopniowa przeciwprądowa.
8) Filtracja. Filtracja pod stałym ciśnieniem, ze stałą szybkością, filtracja dwustopniowa, wydajność cyklu filtracyjnego.
9) Krystalizacja. Wykres entalpowy dla krystalizacji. Kinetyka krystalizacji.
10) Procesy membranowe. Mikrofiltracja. Ultrafiltracja. Nanofiltracja. Odwrócona osmoza. Dializa. Elektrodializa. Perwaporacja.

**Metody oceny:**

egzamin

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1) J. Ciborowski, Inżynieria procesowa, WNT, Warszawa 1973.
2) R. Pohorecki, S. Wroński, Kinetyka i termodynamika procesów inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa 1977.
3) K. W. Szewczyk, Bilansowanie i kinetyka procesów biochemicznych, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2005.
4) Praca zbiorowa pod redakcją W. Bednarskiego i J. Fiedurka, Podstawy biotechnologii przemysłowej, WNT, Warszawa 2007.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

Zna podstawowe zagadnienia z zakresu inżynierii bioprocesowej.

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W08, K\_W10, K\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W05, T1A\_W02, T1A\_W06,

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Potrafi wyjaśnić podstawowe zjawiska występujące w inżynierii bioprocesowej.

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U12 , K\_U21, K\_U22

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U13, T1A\_U14

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

Umiejętność pracy indywidualnej.

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K06

**Powiązane efekty obszarowe:**