**Nazwa przedmiotu:**

Procesy rozdzielania w biotechnologii

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż.Arkadiusz Moskal

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Biotechnologia

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

brak

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

1. godziny kontaktowe 90 h, w tym:
a) obecność na wykładach – 30 h,
b) obecność na zajęciach projektowych - 60 h
2. przygotowanie do kolokwiów cząstkowych – 10 h
3. przygotowanie projektów – 30 h
4. obrony projektów – 10 h
5. przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie 30 h
Razem nakład pracy studenta: 90h+ 10h + 30h + 10 h + 30 h = 170h, co odpowiada 6 punktom ECTS.

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

1. godziny kontaktowe 100 h, w tym:
a) obecność na wykładach – 30 h,
b) obecność na zajęciach projektowych - 60 h
c) obrony projektów – 10 h
Razem: 100h, co odpowiada 4 punktom 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: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 30h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Po ukończeniu kursu student powinien:
• mieć ogólną wiedzę teoretyczną na temat procesów stosowanych do rozdzielania produktów w biotechnologii,
• dysponować wiedzą porównawczą na różnych procesów ich zalety i ograniczeń zastosowania oraz znać podstawy fizykochemiczne omawianych procesów,
• potrafić wykonać podstawowe bilanse masowe i wybrane obliczenia dla procesów rozdzielania w biotechnologii,

**Treści kształcenia:**

1. Umiejscowienie ciągu procesów rozdzielania w całym ciągu techno-logicznym, przykłady ciągów rozdzielania w biotechnologii, cechy specyficzne bioseparacji, klasyfikacja procesów rozdzielania, ogólne reguły syntezy ciągów procesów rozdzielania w biotechnologii.
2. Metody dezintegracji komórek. Metody mechanicznego rozdzielania zawiesin (podstawy ruchu ciał stałych w płynie; sedymentacja okresowa i ciągła wraz z flokulacją i aglomeracją, filtracja – plackowa, wgłębna i dynamiczna, rozdzielanie w polu siły odśrodkowej: wirówki bębnowe, talerzowe, filtracyjne; hydrocyklon).
3. Procesy separacji membranowej (membrany i ich wytwarzanie, procesy filtracji membranowej – MF, UF, RO – klasyfikacja, zastosowania, siła napędowa, równania transportowe w świetle termodynamiki procesów nieodwracalnych, zjawisko polaryzacji stężeniowej, projektowanie modułów do filtracji membranowej; metody dialityczne – dializa okresowa, dializer ciągły przeciw- i współprądowy; recyrkulacja strumieni w procesach membrano-wych) oraz metody elektrokinetyczne (elektrodializa i elektroforeza).
4. Metody fizykochemiczne (ekstrakcja stopniowana i ciągła, adsorpcja, chromatografia cieczowa, destylacja i rektyfikacja, precypitacja i krystalizacja, suszenie).
Projekt
Samodzielne rozwiązanie problemów obliczeniowych wybranych procesów separacji

**Metody oceny:**

egzamin ustny (wykład), zaliczenie (projekt)

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. P.A. Belter, E.L. Cussler, W-S. Hu, Bioseparations. Downstream Processing in Biotechnology, John Wiley and Sons, New York.
2. Y. Osada, T. Nakagawa (eds.), Membrane Science and Technology, Marcel Dekker, New York.
3. A. Selecki, R. Gawroński, Podstawy projektowania wybranych procesów rozdzielania mieszanin, WNT, Warszawa.
4. A. Selecki, L. Gradoń, Podstawowe procesy przemysłu chemicznego, WNT, Warszawa.

**Witryna www przedmiotu:**

ch.pw.edu.pl

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

zna podstawy fizykochemiczne metod rozdzielania stosowanych w biotechnologii

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W04, K\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W02:**

zna rozwiązania konstrukcyjne stosowane w procesach rozdzielania w biotechnologii

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W04, K\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

potrafi wykonać bilanse ilościowe wybranych procesów rozdzielania w biotechnologii

Weryfikacja:

zaliczenie

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U10, K\_U19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U02:**

umie dobrać właściwą metodę rozdzielania dla danego układu

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Potrafi formułować opinie dotyczące kwestii zawodowych oraz argumentować na ich rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów.

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K01, K\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**