



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Bioinżynieria aerozoli [S2IChIP1-IBiB>BA]

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria chemiczna i procesowa

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

Inżynieria bioprocessów i biomateriałów

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

2,00

Koordynatorzy

dr inż. Magdalena Matuszak

magdalena.matuszak@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Od studenta wymaga się podstawowej wiedzy z inżynierii chemicznej, procesowej i bioprocessowej. Powinien także posiadać umiejętność analizy uzyskanych danych pomiarowych z zakresu inżynierii i technologii chemicznej oraz wykonywania obliczeń matematycznych.

Cel przedmiotu

Celem kształcenia jest poznanie i zrozumienie znaczenia inżynierii procesowej w zagadnieniach biochemicznych. Omówienie podstawowych zagadnień związanych z inżynierią aerozoloterapii, procesem rozpylania, inhalatorów medycznych, produktów medycznych stosowanych w farmacji i inhalacji wziewnej, metodami zwiększania efektywności nebulizacji. Nabycie przez studentów wybranych umiejętności i/lub wiedzy w obszarach zagadnień związanych z rozwojem produktu farmaceutycznego i aerozoloterapii oraz występującymi problemami w tym zakresie. Dostarczenie podstaw do rozumienia nowoczesnych metod pomiaru właściwości aerozolu (analiza mikro- i makroparametrów procesu rozpylania), modelowania przepływu w określonych obszarach dróg oddechowych, badań jakościowych produktów farmaceutycznych. Zapoznanie się z obsługą i pracą interaktywnych kalkulatorów depozycji cząstek aerozolowych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki i informatyki niezbędną do modelowania, charakteryzowania oraz planowania procesów generowania aerozoli. k_w01
2. posiada poszerzoną wiedzę z zakresu aerozoloterapii pozwalającą na zrozumienie procesów fizycznych, związanych z dostarczaniem leków do dróg oddechowych pacjenta. k_w02
3. ma ugruntowaną i poszerzoną wiedzę z zakresu wybranej specjalności. k_w12

Umiejętności:

1. posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł oraz formułowania na tej podstawie własnej opinii. k_u01
2. posiada umiejętność prezentowania wyników badań w formie prezentacji na temat bioinżynierii aerozoli. k_u06
3. potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w odniesieniu do stanu wiedzy w zakresie inżynierii aerozoli. k_u10

Kompetencje społeczne:

1. potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role. k_k03
2. potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy. k_k06

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana przez zaliczenie w formie testu wielokrotnego wyboru obejmującego przedstawiony na wykładach materiał. Test składa się z 20-25 pytań (zamkniętych). Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Taki sam sposób zaliczenia przedmioty przewidywany jest zarówno w przypadku prowadzenia zajęć stacjonarnych, jak i zdalnych.

W ramach zajęć ćwiczeniowych: Studenci zobowiązani są do uczęszczania na zajęciach, czynnego udziału w omawianych zagadnieniach oraz przygotowania i zaprezentowania samodzielnie wykonanej prezentacji dotyczącej problematyki przedmiotu. Ocenie podlega także aktywność na zajęciach, umiejętność pracy w zespole i kreatywność w rozwiązywaniu postawionych problemów naukowych. Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnej oceny z kolokwium przewidzianego na koniec zajęć. Wiedza nabyta w ramach zajęć jest weryfikowana przez kolokwium zaliczeniowe odbywa się na ostatnich zajęciach i obejmuje rozwiązanie trzech zadań tekstowych. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Taki sam sposób zaliczenia przedmioty przewidywany jest zarówno w przypadku prowadzenia zajęć stacjonarnych, jak i zdalnych.

Treści programowe

Materiał prezentowany w ramach wykładu:

a) podstawy teoretyczne związane z aerozoloterapią:

- aerozoloterapia – podstawowe zagadnienia i dynamika rozwoju,
- czynniki wpływające na skuteczność leczenia metodami wziewnymi,
- podstawowe parametry związane z procesem rozpylania,
- wpływ właściwości cieczy na proces rozpylania w inhalatorach medycznych
- budowa i funkcjonowanie układu oddechowego,
- układ oddechowy pełniący rolę wymiennika masy i separatora cząstek ciała stałego,
- dynamika wdychanego leku w postaci aerozolu.

b) zasada działania i klasyfikacja inhalatorów medycznych:

- nebulizatory:
 - pneumatyczne,
 - ultradźwiękowe,
- inhalatory:
 - dawkujące inhalatory ciśnieniowe (pMDI),
 - inhalatory proszkowe (DPI),
- urządzenia nowej generacji:
 - nebulizacja wibracyjna (vibrating mesh),
 - atomizacja elektrohydrodynamiczna (EHDA),
 - inhalator miękkiej mgły (Respimat SMI),
 - technologia AERx, prosta atomizacja ciśnieniowa,
 - aerozole lecznicze wytwarzane przez kondensację par,

- elektronicznie sterowane systemy adaptacyjne.
- c) metody zwiększenia efektywności nebulizacji:
 - modyfikacje konstrukcji inhalatorów medycznych,
 - modyfikacje parametrów pracy rozpylaczy,
 - modyfikacje właściwości preparatów medycznych.
- d) inżynieria produktu farmaceutycznego przeznaczonego do inhalacji wziewnej:
 - drogi dostarczania leków do organizmu pacjenta
 - poszczególne etapy procesu projektowania produktu,
 - projektowanie procesu formulacji leków.

Materiał prezentowany w ramach zajęć w formie ćwiczeń:

- a) analiza mikro- i makroparametrów procesu rozpylania
- b) procesy transportowe zachodzące w układach biologicznych
- c) przepływ powietrza w układzie oddechowym
- d) modelowanie przepływu w wybranych elementach dróg oddechowych
- e) metody pomiaru właściwości aerozolu oraz badań jakościowych produktów farmaceutycznych przeznaczonych do inhalacji
- f) ujęcie ilościowe procesu inhalacji wziewnej celem dostarczenia leku do dróg oddechowych
- g) interaktywne kalkulatory depozycji cząstek aerozolowych
- h) inżynieria farmaceutyków stałych i ciekłych w aerozoloterapii.

Tematyka zajęć

Zagadnienia związane z inżynierią aerozoloterapii, procesem rozpylania, inhalatorów medycznych, produktów medycznych stosowanych w farmacji i inhalacji wziewnej, metodami zwiększania efektywności nebulizacji.

Metody dydaktyczne

Przedmiot jest realizowany w formie wykładów z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych połączonych z dyskusją i elementami nauczania problemowego.

Ponadto, przedmiot jest realizowany w formie praktycznych zajęć na sali ćwiczeń, połączonych z wprowadzeniem teoretycznym. W ramach samodzielnej pracy w trakcie zajęć studenci zajmują się pracą z materiałami źródłowymi, uczestniczą w dyskusji, rozwiązują zadania, formułują własne opinie, przygotowują prezentację.

Literatura

Podstawowa

1. Sosnowski, T.R., 2012. Aerozole wziewne i inhalatory, Politechnika Warszawska, Warszawa.
2. Moskal, A., 2012. Przepływy w organizmie człowieka. Wstęp do biomechaniki płynów, Politechnika Warszawska, Warszawa.
3. Henczka, M., 2012. Inżynieria produktu farmaceutycznego, Politechnika Warszawska, Warszawa.
4. Moskal, A., 2017. Mechanika aerozoli, Politechnika Warszawska, Warszawa.

Uzupełniająca

1. Shepherd, H.R., 1961. Aerosols: science and technology, Interscience, New York.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	20	1,00