**Nazwa przedmiotu:**

Metody inżynierskie w wybranych zagadnieniach fizjologii

**Koordynator przedmiotu:**

prof. nzw. dr hab. inż. Tomasz Sosnowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Biotechnologia

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

brak

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów 30
2. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji 10
3. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach zaliczeń i egzaminów 5
4. Przygotowanie do zajęć (studiowanie literatury, odrabianie prac domowych itp.) 5
5. Zbieranie informacji, opracowanie wyników 5
6. Przygotowanie sprawozdania, prezentacji, raportu, dyskusji 0
7. Nauka samodzielna – przygotowanie do zaliczenia/kolokwium/egzaminu 5
Sumaryczne obciążenie studenta pracą 60 godz.
Liczba punktów ECTS
w tym liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym 2

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

1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów 30
2. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji 10
3. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach zaliczeń i egzaminów 5
4. Przygotowanie do zajęć (studiowanie literatury, odrabianie prac domowych itp.) 5
5. Zbieranie informacji, opracowanie wyników 5
6. Przygotowanie sprawozdania, prezentacji, raportu, dyskusji 0
7. Nauka samodzielna – przygotowanie do zaliczenia/kolokwium/egzaminu 5
Sumaryczne obciążenie studenta pracą 60 godz.
Liczba punktów ECTS
w tym liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym 2

**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:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

I.1 Znajomość materiału z chemii fizycznej,
I.2 Znajomość kinetyki procesowej i procesów podstawowych na poziomie wykładu inżynieria chemiczna i procesowa.

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

II.1 Przedmiot obejmuje zastosowania metod ilościowych do analizy procesów fizjologicznych,
II.2 Zagadnienia transportu pędu w organizmie ludzkim,
II.3 Zagadnienia wymiany energii i masy w organizmie ludzkim,
II.4 Wybrane zastosowania inżynierii chemicznej w optymalizacji układów podawania leków i sztucznych narządach.

**Treści kształcenia:**

1. Ogólne zasady podejścia do ilościowej analizy funkcjonowania organizmu ludzkiego: organizm jako złożony układ procesowy; podejście ilościowe w oparciu o zasady bilansowania; zestaw parametrów standardowych ("standard man"); dekompozycja organizmu na podukłady bilansowe: schematy blokowe, modele kompartmentowe i ich zastosowanie, modele regionalne (krew/tkanka). Elementy farmakodynamiki.
2. Zagadnienia ruchu ciepła w organizmie i wymiana ciepła z otoczeniem. Bilans energetyczny organizmu.
3. Hydrodynamika układu krwionośnego: charakterystyka fizykochemiczna i reologiczna krwi; zagadnienia przepływu w naczyniach krwionośnych, zagadnienia krążenia pozaustrojowego
4. Struktura geometryczna układu oddechowego, mechanika płuc i wentylacji, parametry oddechowe i wymiana gazowa w płucach - podejście procesowe
5. Przykłady rozwiązań równania przepływu gazu w drzewie oskrzelowym, mechanizmy depozycji i kliransu cząstek aerozolowych
6. Dynamika surfaktantu płucnego i efekty kapilarne w układzie oddechowym. Wpływ na mechanikę oddychania i klirans. Zaburzenia funkcji surfaktantu przez czynniki wziewne.
7. Aerozole medyczne i techniczne problemy aerozoloterapii, inhalatory, standardowe metody pomiaru cząstek aerozolowych (zalecenia Farmakopei, FDA i EMA) – dodatkowo: demonstracja metod pomiarów w laboratorium
8. Procesy permeacyjne w organizmie i ich realizacja w sztucznych narządach (sztuczna nerka, sztuczna wątroba)

**Metody oceny:**

Zaliczenie pisemne

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Podstawowa
1. D.O. Cooney, Biomedical engineering principles: an introduction to fluid, heat and mass transport processes, Marcel Dekker Inc., NY-Basel, 1976.
2. T. Sosnowski, Aerozole wziewne i inhalatory (wyd.2 –seria: Inżynieria Procesów Biomedycznych), WIChiP PW, Warszawa, 2012
3. A. Moskal, A. Penconek, Przepływy w organizmie człowieka: wstęp do biomechaniki płynów (seria: Inżynieria Procesów Biomedycznych), WIChiP PW, Warszawa, 2012

Uzupełniająca
1. G. Pawlicki, Podstawy inżynierii medycznej, OWPW, Warszawa, 1997

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Ma wiedzę niezbędną do zrozumienia mechanizmów fizykochemicznych wybranych procesów fizjologicznych, systemów podawania leków oraz sztucznych narządów

Weryfikacja:

Zaliczenie pisemne

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02, K\_W04, K\_W07, K\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi ocenić i dobrać odpowiednie rozwiązania techniczne w zakresie dostarczania leków i zastosowania sztucznych narządów

Weryfikacja:

Zaliczenie pisemne

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U17, K\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Potrafi przekazać informacje o nowoczesnych zastosowaniach nauk inżynierskich do rozwiązywania problemów z obszaru fizjologii w sposób zrozumiały

Weryfikacja:

Zaliczenie pisemne

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**