**Nazwa przedmiotu:**

Metody inżynierskie w zagadnieniach fizjologii

**Koordynator przedmiotu:**

prof. nzw. dr hab. inż. Tomasz Sosnowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inzynieria Chemiczna i Procesowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

IC.MBI105

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2018/2019

**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 4
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 -
7. Nauka samodzielna – przygotowanie do zaliczenia/kolokwium/egzaminu 6
Sumaryczne obciążenie studenta pracą 55 godz.

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

1,3 ECTS

**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:**

**Limit liczby studentów:**

60

**Cel przedmiotu:**

1 Celem wykładu jest zapoznanie studentów z metodami ilościowymi służącymi do analizy procesów fizjologicznych.
2 Przedstawienie zagadnień transportu pędu w organizmie ludzkim.
3 Omówienie zagadnienia wymiany energii i masy w organizmie ludzkim.
4 Przedyskutowanie wybranych zastosowań inżynierii chemicznej w optymalizacji układów podawania leków i sztucznych narządach.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
1. Ilościowa analiza funkcjonowania organizmu ludzkiego – rozważenie różnych koncepcji: organizm jako złożony układ procesowy; zestaw parametrów standardowych ("standard man"); podejście ilościowe w oparciu o zasady bilansowania; dekompozycja organizmu na podukłady bilansowe: schematy blokowe, modele kompartmentowe, modele regionalne (krew/tkanka). Elementy farmakodynamiki.
2. Omówienie zagadnień dotyczących ruchu ciepła w organizmie i wymiany ciepła z otoczeniem. Bilans energetyczny organizmu.
3. Hydrodynamika układu krwionośnego: charakterystyka fizykochemiczna i reologiczna krwi. Omówienie zagadnień dotyczących przepływu w naczyniach krwionośnych i krążenia pozaustrojowego.
4. Struktura geometryczna układu oddechowego. Przedstawienie mechaniki płuc i wentylacji oraz omówienie parametrów oddechowych i wymiany gazowej w płucach - podejście inżynierskie.
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 oraz wpływ na mechanikę oddychania i klirans. Przedstawienie wpływu czynników wziewnych na zaburzenia funkcji surfaktantu.
7. Inhalatory, aerozole medyczne i techniczne problemy aerozoloterapii. 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:**

Egzamin pisemny.

**Egzamin:**

tak

**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), IChiP PW, Warszawa,
2012.
3. A. Moskal, A. Penconek, Przepływy w organizmie człowieka: wstęp do biomechaniki płynów (seria: Inżynieria Procesów
Biomedycznych), IChiP PW, Warszawa, 2012.
Uzupełniająca:
1. G. Pawlicki, Podstawy inżynierii medycznej, OWPW, Warszawa, 1997.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W1:**

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

Weryfikacja:

egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04, K\_W07, K\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W02, T2A\_W03, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U1:**

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

Weryfikacja:

egzamin pisemny

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U09, T2A\_U18

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt KS1:**

Potrafi przekazać informacje o nowoczesnych zastosowaniach inżynierii chemicznej i procesowej
do rozwiązywania problemów z obszaru fizjologii w sposób zrozumiały

Weryfikacja:

egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K07