



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	IC.MBI105	Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Metody inżynierskie w zagadnieniach fizjologii	
			w j. angielskim	Engineering Methods in Problems of Physiology	
Jednostka prowadząca przedmiot			Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
Osoba odpowiedzialna za moduł/przedmiot			prof. dr hab. inż. Tomasz Sosnowski		
Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		Forma studiów	stacjonarne	
Profil/poziom kształcenia	ogólnoakademicki II stopień (studia magisterskie)		Nominalny semestr studiów		1
Specjalność	Bioinżynieria				
Forma zajęć/ liczba godzin	Wykład	Ćwiczenia audytorijne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium	
	30	-	-	-	
Status zajęć/grupa	obowiązkowe/kierunkowe		Liczba punktów ECTS		2
Język zajęć	polski	Poziom przedmiotu	średnio-zaawansowany		

I. Wymagania wstępne i dodatkowe

I.1	Brak wymagań.
-----	---------------

II. Cele przedmiotu

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

III. Treści programowe przedmiotu (oddzielnie dla każdej formy zajęć)

III.1. Wykład

Lp.	Treść	Liczba godz.
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.	6
2.	Omówienie zagadnień dotyczących ruchu ciepła w organizmie i wymiany ciepła z otoczeniem. Bilans energetyczny organizmu.	4
3.	Hydrodynamika układu krwionośnego: charakterystyka fizykochemiczna i reologiczna krwi. Omówienie zagadnień dotyczących przepływu w naczyniach krwionośnych i krążenia pozaustrojowego.	4
4.	Struktura geometryczna układu oddechowego. Przedstawienie mechaniki płuc i wentylacji oraz omówienie parametrów oddechowych i wymiany gazowej w płucach - podejście inżynierskie.	4
5.	Przykłady rozwiązań równania przepływu gazu w drzewie oskrzelowym. Mechanizmy depozycji i kliransu cząstek aerozolowych.	4
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.	2
7.	Inhalatory, aerozole medyczne i techniczne problemy aerozoloterapii. Standardowe metody pomiaru cząstek aerozolowych (zalecenia Farmakopei, FDA i EMA) – dodatkowo: demonstracja metod pomiarów w laboratorium.	4
8.	Procesy permeacyjne w organizmie i ich realizacja w sztucznych narządach (sztuczna nerka, sztuczna wątroba).	2

IV. Wykaz osiągniętych efektów kształcenia				
Rodzaj efektu *	Odniesienie do efektu:		Opis efektu kształcenia	kod
	dla kierunku	dla obszaru		
W	K_W04 K_W07 K_W12	T2A_W02 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W07 T2A_W05	Ma wiedzę niezbędną do zrozumienia mechanizmów fizykochemicznych wybranych procesów fizjologicznych, systemów podawania leków oraz sztucznych narządów	W1
U	K_U17	T2A_U18	Potrafi ocenić i dobrać odpowiednie rozwiązania techniczne w zakresie dostarczania leków i zastosowania sztucznych narządów	U1
KS	K_K05	T2A_K02 T2A_K04 T2A_K07	Potrafi przekazać informacje o nowoczesnych zastosowaniach inżynierii chemicznej i procesowej do rozwiązywania problemów z obszaru fizjologii w sposób zrozumiały	KS1

*) Rodzaje efektów: W- wiedza, U- umiejętności, KS – kompetencje społeczne

V. Metody weryfikacji efektów kształcenia							
Efekt	Forma weryfikacji						
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Zaliczenie pisemne	Kolokwia	Prace domowe	Referat/ sprawozdanie	Dyskusja/ seminarium
W1		X					
U1		X					
KS1		X					

VI. Literatura
<p>Podstawowa</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Uzupełniająca</p> <p>G. Pawlicki, Podstawy inżynierii medycznej, OWPW, Warszawa, 1997.</p>

VII. Nakład pracy studenta		
Lp.	Treść	Liczba godz.
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.
łącznie liczba punktów ECTS		2
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć		
a) wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów		1,3
b) o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych, warsztatowych i projektowych		0
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych		0