

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA
Studia I stopnia

Przedmiot:	Biocybernetyka
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	IB1 S05 44 M2
Rok:	3
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawami biosystemów.
C2	Zapoznanie studentów z zastosowaniem metod analizy systemów fizjologicznych w inżynierii biomedycznej.
C3	Zapoznanie studentów z zastosowaniem klinicznym nabytej wiedzy

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie podstaw informatyki i technik informacyjno-komunikacyjnych
2	Ma podstawową wiedzę z matematyki, fizyki
3	Ma podstawową wiedzę z anatomii oraz fizjologii
4	Ma świadomość roli wiedzy o modelowaniu graficznym w praktyce inżynierskiej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Potrafi wykorzystywać narzędzia informatyczne do analizy danych neurofizjologicznych oraz neuroanatomicznych
EK 2	Zna podstawowe zagadnienia związane z analizą numeryczną systemów fizjologicznych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Potrafi zbudować cyfrowy model fizjologiczny dla danej jednostki chorobowej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	Rozumie rolę inżyniera biomedycznego, jako wsparcia systemu zdrowia

Treści programowe przedmiotu
Forma zajęć - wykłady

Treści programowe	
W1	Wprowadzenie do przedmiotu. Definicja biocybernetyki. Cele edukacyjne. Treści nauczania. Osiągnięcia i umiejętności, jakie powinien posiadać słuchacz po odbyciu wykładów.
W2	Rola biocybernetyki w inżynierii biomedycznej i zagadnienia z nią związane.
W3	Systemy fizjologiczne.
W4	Zasada modelowania wybranych systemów fizjologicznych.
W5	Mechaniczne aspekty systemów fizjologicznych.
W6	Energetyczne aspekty systemów fizjologicznych.
W7	Zastosowanie Bond graph.
W8	Tworzenie matematycznych modeli neurofizjologicznych.
W9	Fizjologiczne modele ze sprzężeniem zwrotnym.
W10	Zastosowanie metod numerycznych w tworzeniu modeli.
W11	Modele w biomechanice.
W12	Modele w układach krwionośnych
W13	Neuro-modele
W14	Klasyfikatory w biocybernetyce
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Zajęcia wprowadzające. Organizacja i przebieg ćwiczeń. Szkolenie BHP.
L2	Zapoznanie się z oprogramowaniem wspomagającym prace w biocybernetyce.
L3	Modelowanie systemów fizjologicznych.
L4	Analiza wybranych systemów neuro-fizjologicznych.
L5	Równania Maxwella w neuronaukach.
L6	Obliczanie modelu Bond Graph.
L7	Wprowadzenie do segmentacji źródeł sygnału fizjologicznego.
L8	Transformata Laplace'a.
L9	Przestrzeń fazowa.
L10	Wykresy Bodego
L11	Systemy wizyjne w Matlabie.
L12	Connectome
L13	Analiza wyników BOLD w ujęciu dyskoneksji.
L14	Klasyfikacja wyników badań.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z użyciem prezentacji multimedialnych
2	Laboratorium: metoda praktyczna oparta na obserwacji i analizie, metoda aktywizująca związana z praktycznym działaniem studentów w celu rozwiązania postawionych problemów.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń	51%

O2	Zaliczenie pisemne z wykładów	60%
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa	
1	Tadeusiewicz R.: Biocybernetyka – Metodologiczne podstawy dla inżynierii biomedycznej, PWN, Warszawa 2013
2	Tadeusiewicz R., Jaworek J., Kańtoch E., Miller J., Pięciak T. Przybyło J.: Wprowadzenie do modelowania systemów biologicznych oraz ich symulacji w środowisku MATLAB, UMCS Lublin, 2012
3	Mrozek B., Mrozek Z., Matlab i Simulink. Poradnik użytkownika, Wyd. HELION, Gliwice 2005
Literatura uzupełniająca	
1	Tadeusiewicz R.: Neural networks as a tool for modeling of biological systems, Bio-Algorithms and Med-Systems, 2015; 11(3), pp. 135-144
2	Brzóska J., Dorobczyński L.: Matlab. Środowisko obliczeń naukowo-technicznych. Wyd. MIKOM Warszawa 2005

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach.	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	65
Przygotowanie do laboratorium.	45
Przygotowanie do wykładu	20
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IB1A_W01 IB1A_W08 IB1A_W10 IB1A_W015 IB1A_W019 IB1A_U02 IB1A_K01	C1, C2, C3	W1 – W14 L1 – L13	1, 2	O1, O2, O3
EK 2	IB1A_W01 IB1A_W08 IB1A_W015	C1, C2, C3	W1 – W14 L1 – L13	1, 2	O1, O2, O3

	IB1A_W019 IB1A_U02 IB1A_K01				
EK 3	IB1A_W01 IB1A_W08 IB1A_W015 IB1A_U02 IB1A_U16 IB1A_K01	C1, C2, C3	W1 - W14 L1 - L13	1, 2	O1, O2, O3
EK 4	IB1A_W01 IB1A_W08 IB1A_W015 IB1A_U02 IB1A_K01	C1, C2, C3	W1 - W14 L1 - L13	1	O2

Autor programu:	dr inż. Jarosław Zubrzycki, dr inż. Kamil Jonak
Adres e-mail:	j.zubrzycki@pollub.pl, k.jonak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Technologicznych Systemów Informacyjnych