

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

Przedmiot:	Neurocybernetyka
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	IB1 S05 44 M1
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 neuro-anatomii, neuro-fizjologii w ujęciu inżynierskim
C2	Zapoznanie studentów z zastosowaniem metod analizy sygnałów i obrazów oraz systemów fizjologicznych w neuro-inżynierii
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

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Potrafi wykorzystywać narzędzia informatyczne do analizy danych neurofizjologicznych oraz neuroanatomicznych
EK 2	Zna podstawowe zagadnienia neuro-nauk
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Potrafi dobrać metody neuro-obrazowania do 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 neuro-nauk. Cele edukacyjne. Treści nauczania. Osiągnięcia i umiejętności, jakie powinien posiadać słuchacz po odbyciu wykładów.
W2	Rola neurocybernetyki w inżynierii biomedycznej i zagadnienia z nią związane.
W3	Budowa systemu nerwowego zwierząt i ludzi.
W4	Neuron, jako element obliczeniowy.
W5	Modelowanie pojedynczych komórek nerwowych.
W6	Problemy implementacji realistycznego modelu komórki nerwowej
W7	Modele elementów systemu nerwowego w postaci sztucznych sieci neuronowych
W8	Wybrane metody neuro-obrazowania.
W9	Zastosowanie metod numerycznych w neurocybernetyce.
W10	Biochemiczne podstawy schorzeń mózgu.
W11	Neurocybernetyka w psychiatrii.
W12	Neurocybernetyka w leczeniu nowotworów.
W13	Neuro-okulistyka.
W14	Deep learning w neurocybernetyce.
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Zajęcia wprowadzające. Organizacja i przebieg ćwiczeń. Szkolenie BHP.
L2	Zapoznanie się z oprogramowaniem wspomagającym pracę Neuro-inżyniera.
L3	Wprowadzenie do modelowania anatomicznego systemu nerwowego.
L4	Podstawy analizy fizjologicznej w programie Genesis
L5	Interfejs graficzny Xodus.
L6	Modelowanie prostych sieci neuronalnych.
L7	Projektowanie sieci biologicznych w programie MATLAB.
L8	Analiza sygnału EEG w oparciu o charakterystykę kliniczną.
L9	Analiza sygnału ECOG.
L10	Analiza wyników anizotropii frakcyjnej.
L11	Clustering dla sieci Neuronowej.
L12	Modelowanie hemodynamiki sieci neuronalnej.
L13	Analiza wyników fMRI w wybranych jednostkach klinicznych.
L14	Sieci neuronowe w klasyfikacji parametrów sieci neuronalnych.

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.: Neurocyberentyka Teoretyczna Warszawa 2009
2	Squire Larry et. al.: Fundamental Neuroscience. Wyd. Elsevier. 2012
3	Alex Fornito et.al.: Fundamentals of Brain Network Analysis. Elsevier 2016.
Literatura uzupełniająca	
1	Bin He: Neural Engineering. Wyd. Kluvert 2003
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 IB1A_W019 IB1A_U02 IB1A_K01	C1, C2, C3	W1 - W14 L1 - L13	1, 2	O1, O2, O3
EK 3	IB1A_W01 IB1A_W08 IB1A_W015	C1, C2, C3	W1 - W14 L1 - L13	1, 2	O1, O2, O3

	IB1A_U02 IB1A_U16 IB1A_K01				
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