

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

Przedmiot:	Hybrydowe metody obrazowania medycznego
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	IB2s02 15-0
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	0
Laboratorium	30
Projekt	0
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Rozszerzenie wiadomości z zakresu podstaw matematycznych tomografii. Zrozumienie pojęć stosowanych w tomografii zarówno klasycznej jak i tomografii dyfuzyjnej.
C2	Rozszerzenie wiadomości z zakresu obrazowania medycznego. Zrozumienie zasad łączenia (hybrydyzacji) metod diagnostyki obrazowej.
C3	Zrozumienie pojęć metod numerycznych, poznanie narzędzi informatycznych służących do rozwiązywania zagadnień graficznych w medycynie

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawy matematyki i teorii sygnałów,
2	Praktyczna umiejętność programowania

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student zna pojęcia zakresu tomografii klasycznej i dyfuzyjnej
EK 2	Student ma pogłębioną wiedzę w zakresie diagnostyki i obrazowania medycznego
EK 3	Student zna trendy rozwojowe i najistotniejsze nowe osiągnięcia z zakresu diagnostyki obrazowej
	W zakresie umiejętności:

EK 4	umie integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych związanych z inżynierią biomedyczną
EK 5	Student jest w stanie samodzielnie planować i realizować uczenie się przez całe życie
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Student ma świadomość konieczności doksztalcania się w związku z dynamicznym rozwojem metod obrazowania w diagnostyce medycznej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do przedmiotu – zakres kursu, repetytorium z matematyki
W2	Współczesne metody obrazowania, tomografie klasyczne, transformacja Radona. Przesłanki hybrydyzacji metod.
W3	Tomografie dyfuzyjne: impedancyjna, optyczna światła widzialnego (stosowana w okulistyce)
W4	Tomografia dyfuzyjna optyczna światła w bliskiej podczerwieni (stosowana np. w monitoringu krwotoków śródmózgowych wcześniaków)
W5	Mamografia dyfuzyjna optyczna jako technologia wspomagająca w mammografii przesiewowej
W6	Tomografia dyfuzyjna ultradźwiękowa, dopplerowska, elastografia
W7	Optyczne metody koherentne
W8	Optyczne metody obrazowania molekularnego
W9	Magnetokardiografia (MCG), magnetoencefalografia (MEG)
W10	Spektroskopia rezonansu magnetycznego in vivo
W11	Hybrydyzacja klasycznych metod obrazowania
W12	Kierunki i perspektywy rozwoju. Czy hybrydyzacja to jedyny kierunek?
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Szkolenie BHP, Podstawowe operacje na obrazach.
L2	Przekształcenia kolorów i transformacje geometryczne.
L3	Histogram obrazu i jego modyfikacje.
L4	Dyskretnie przekształcenie Fouriera.
L5	Filtracja kontekstowa obrazów.
L6	Filtry nieliniowe, medianowe i adaptacyjne.
L7	Filtracja w dziedzinie częstotliwości.
L8	Progowanie obrazu.
L9	Operacje morfologiczne.
L10	Wykrywanie krawędzi.
L11	Transformacja Radona i Hougha.
L12	Obsługa plików w standardzie DICOM.
L13	Ocena jakości obrazów medycznych.

L14	Wyznaczanie cech geometrycznych i teksturalnych obrazów medycznych.
L15	Klasyfikacja obrazów medycznych.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Laboratorium

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie wykładu	51%
O2	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa	
1	Maciej Nałęcz (red.): Biocybernaryka i Inżynieria Biomedyczna, Tom 8 Obrazowanie Biomedyczne, Exit, Warszawa, 2003
2	Omer Demirkaya, Musa Man Asyali, Prasanna K. Sahoo: Image Processing with Matlab Applications in Medicine and Biology, CRC Press, 2008.
3	J. Sikora: Numeryczne algorytmy w tomografii impedancyjnej i wiroprowodowej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2000.
Literatura uzupełniająca	
1	J. Sikora: Boundary Element Method for Impedance and Optical Tomography, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2007.
2	Wójcik, W. and A Smolarz. 2017. Information Technology in Medical Diagnostics. London: Taylor & Francis Group CRC Press Reference

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:	15
przygotowanie do laboratorium,	10
Przygotowanie do egzaminu	5
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia	Odniesienie danego efektu uczenia się do	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

się	efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów				
EK 1	IB2A_W03, IB2A_W08 IB2A_W19	C1	W1-W6	1	O1
EK 2	IB2A_W03, IB2A_W08	C2	W1-W12	1	O1
EK 3	IB2A_U12	C2, C3	W1, W2, L1- L15	1,2	O1,O2
EK 4	IB2A_U10	C2, C3	W2-W12, L1- L15	1,2	O1,O2
EK 5	IB2A_U05	C2, C3	W1-W12, L1- L15	1,2	O1,O2
EK 6	IB2A_K01, IB2A_K02	C2, C3	W12	1	O1

Autor programu:	dr hab. inż. Andrzej Smolarz, prof. PL
Adres e-mail:	a.smolarz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Elektroniki i Technik Informatycznych