

**Karta przedmiotu**

Nazwa i kod przedmiotu	Analiza i wizualizacja sygnałów, PG_00182191						
Kierunek studiów	Fizyka medyczna (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2026/2027		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Marek Krośnicki					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	60		0.0		65.0	125
Cel przedmiotu	1. Cele przedmiotu -Zapoznanie studentów z metodami analizy sygnałów i obrazów w fizyce medycznej. -Rozwinięcie umiejętności przetwarzania, filtracji i wizualizacji danych pomiarowych i obrazowych. -Wprowadzenie do nowoczesnych metod uczenia maszynowego w diagnostyce medycznej. -Przygotowanie studentów do samodzielnej interpretacji wyników analiz sygnałów czasowych i obrazowych						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZMEDMU2_W02] Zna i rozumie w pogłębionym stopniu zagadnienia z zakresu matematyki i metod matematycznych stosowane w fizyce i medycynie oraz zależności między nimi.	Student zna i rozumie w pogłębionym stopniu zagadnienia matematyczne i metody matematyczne stosowane w analizie i wizualizacji sygnałów medycznych, w tym e metod uczenia maszynowego.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SW2] prezentacja/projekt/referat/raport
	[FIZMEDMU2_W05] Zna i rozumie w sposób pogłębiony teoretyczne podstawy metod obliczeniowych oraz technik informatycznych stosowanych do modelowania i symulacji układów fizycznych i biologicznych.	Student zna i rozumie w sposób pogłębiony teoretyczne podstawy metod obliczeniowych oraz technik informatycznych stosowanych w analizie i przetwarzaniu danych obrazowych medycznych, w tym metody segmentacji, filtracji i wizualizacji.	[SW2] prezentacja/projekt/referat/raport
	[FIZMEDMU2_U02] Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment za pomocą nowych lub przystosowując istniejące metody i narzędzia oraz dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń numerycznych wraz z oceną dokładności wyników za pomocą znanych metod i narzędzi.	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić analizę sygnałów biologicznych i medycznych, wykorzystując metody uczenia maszynowego oraz segmentacji obrazów oraz dokonać krytycznej oceny uzyskanych wyników	[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport
Treści przedmiotu	<p>-Wprowadzenie do sygnałów i danych obrazowych w medycynie. Transformacje sygnałów: Fourier, Laplace, falki. -Filtry cyfrowe i analizy częstotliwościowe.</p> <p>-Sygnały biologiczne: EKG, EEG - charakterystyka częstotliwościowa i czasowa.</p> <p>-Wprowadzenie do wizualizacji danych sygnałowych i obrazowych.</p> <p>- Analiza danych obrazowych: MRI, CT, USG - przetwarzanie, normalizacja, segmentacja.</p> <p>-Wprowadzenie do uczenia maszynowego: klasyfikacja, regresja, klasyczne algorytmy.</p> <p>-Algorytmy klasyfikacji: K-średnich (K-means), k-NN (k-Nearest Neighbors), SVM, regresja logistyczna.</p> <p>-Sieci neuronowe i głębokie uczenie: CNN, podstawy backpropagation, dropout, batch normalization.</p> <p>-Segmentacja obrazów medycznych: klasyczne filtry cyfrowe, ocena jakości segmentacji.</p> <p>-Analiza przypadków: zastosowanie ML w diagnostyce obrazowej i sygnałowej.</p> <p>-Etapy przygotowania danych medycznych do ML: normalizacja, augmentacja, podział na zbiór treningowy/treningowy</p> <p>-Specjalistyczne medyczne bazy danych - standardy wymiany informacji medycznej DICOM 4</p> <p>-Wprowadzenie do środowisk programistycznych (Python, i ML: scikit-learn, PyTorch).</p> <p>- Wykonanie 3 projektów z zakresu: analizy i wizualizacja sygnałów lub obrazów medycznych z zastosowaniem klasycznych i głębokich metod uczenia maszynowego.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawy matematyki</li> <li>• Podstawy programowania</li> </ul>		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Wykonanie i prezentacja 3 projektów	51.0%	100.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>1) Ch. Solomon, T. Breckon "Fundamentals of Digital Image Processing", Willey-Blackwell 2011</p> <p>2) G. James, D. Witten, T. Hastie, R. Tibshirani, J. Taylor, An Introduction to Statistical Learning, <a href="https://www.statlearning.com/">https://www.statlearning.com/</a></p> <p>3) J. L. Semmlow, Bioisignal and Biomedical Image Processing Marcel Dekker INC 2004</p>
	Uzupełniająca lista lektur	<p>P. Augustuyniak " Przetwarzanie sygnałów elektrodiagnostycznych", AGH 2001</p> <p>T. P Zieliński "Cyfrowe przetwarzanie sygnałów," 2006</p>
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	brak	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.