Uniwersytet Gdański

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Analiza i wizualizacja sygnałów, PG_00182191		
Kierunek studiów	Fizyka medyczna (O)		
Data rozpoczęcia studiów	październik 2027 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2027/2028
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_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
[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_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/ dyskusja [SW2] prezentacja/projekt/referat/ raport

Treści przedmiotu

-Wprowadzenie do sygnałów i danych obrazowych w medycynie.
Transformacje sygnałów: Fourier, Laplace, falki.
-Filtry cyfrowe i analizy częstotliwościowe.

-Sygnały biologiczne: EKG, EEG - charakterystyka częstotliwościowa i czasowa.

-Wprowadzenie do wizualizacji danych sygnałowych i obrazowych.

- Analiza danych obrazowych: MRI, CT, USG - przetwarzanie, normalizacja, segmentacja.

-Wprowadzenie do uczenia maszynowego: klasyfikacja, regresja, klasyczne algorytmy.

-Algorytmy klasyfikacji: K-średnich (K-means), k-NN (k-Nearest Neighbors), SVM, regresja logistyczna.

-Sieci neuronowe i głębokie uczenie: CNN, podstawy backpropagation, dropout, batch normalization.

-Segmentacja obrazów medycznych: klasyczne filtry cyfrowe, ocena jakości segmentacji.

-Analiza przypadków: zastosowanie ML w diagnostyce obrazowej i sygnałowej.

-Etapy przygotowania danych medycznych do ML: normalizacja, augmentacja, podział na zbiór treningowy/ treningowy

-Specjalistyczne medyczne bazy danych - standardy wymiany informacji medycznej DICOM 4

-Wprowadzenie do środowisk programistycznych (Python,i ML: scikit-learn, PyTorch).

- Wykonanie 3 projektów z zakresu: analizy i wizualizacja sygnałów lub obrazów medycznych z zastosowaniem klasycznych i głębokich metod uczenia maszynowego.

Wymagania wstępne i dodatkowe

- Podstawy matematyki
- Podstawy programowania

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

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.