

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Wstęp do uczenia maszynowego dla fizyki medycznej, PG_00210202						
Kierunek studiów	Fizyka medyczna (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2026/2027		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	2	Język wykładowy			polski pl		
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca							
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Krzysztof Dorywalski					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	0.0	0.0	45.0	0.0	0.0	45
	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	45		0.0		30.0	75
Cel przedmiotu	Wprowadzenie do metod uczenia maszynowego stosowanych w analizie danych klinicznych i obrazowaniu medycznym. Studenci poznają zasady budowy modeli predykcyjnych (w szczególności sztuczne sieci neuronowe) oraz ich praktyczne wykorzystanie w optymalizacji procesów diagnostycznych i terapeutycznych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZMEDL3_U01] Potrafi, w oparciu o poznane zjawiska, zasady i teorie fizyczne, formułować, analizować oraz rozwiązywać złożone problemy z zakresu nauk fizycznych i medycyny, posługując się formalizmem matematycznym.	Potrafi przełożyć złożony problem diagnostyczny lub terapeutyczny na formalny model uczenia maszynowego, wykorzystując formalizm matematyczny (w tym rachunek macierzowy, funkcje straty, optymalizację gradientową oraz probabilistyczne metryki oceny) do ilościowej analizy i rozwiązywania zadań z zakresu fizyki medycznej.	[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport [SU5] realizacja zadania problemowego [SU6] demonstracja umiejętności praktycznych
	[FIZMEDL3_U04] Potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w polskiej i anglojęzycznej literaturze fachowej i popularnonaukowej, bazach danych, także w Internecie oraz w innych źródłach, potrafi integrować te informacje, interpretować i wyciągać wnioski oraz formułować opinie.	Potrafi samodzielnie wyszukiwać w literaturze polskiej i anglojęzycznej oraz internetowych bazach danych (np. Kaggle, UCI Machine Learning Repository) opisy otwartych zbiorów danych medycznych oraz dokumentację algorytmów, a także integrować i interpretować te informacje w celu optymalnego doboru architektury modelu i metryk oceny do zadanego problemu klinicznego.	[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport [SU5] realizacja zadania problemowego [SU6] demonstracja umiejętności praktycznych
	[FIZMEDL3_W07] Zna i rozumie zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu metod diagnostycznych i terapeutycznych i ich kontroli jakości stosowanych w medycynie.	Zna i rozumie zasady działania algorytmów uczenia maszynowego i sieci neuronowych wdrażanych w nowoczesnych metodach diagnostyczno-terapeutycznych oraz teoretyczne podstawy metod ich walidacji, testowania i kontroli jakości, niezbędnych do zapewnienia bezpieczeństwa i dokładności procedur medycznych.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW2] prezentacja/projekt/referat/raport [SW5] realizacja zadania problemowego
	[FIZMEDL3_W03] Zna i rozumie w stopniu zaawansowanym najważniejsze zagadnienia matematyki wyższej, w tym statystykę w zakresie niezbędnym dla ilościowego opisu, zrozumienia oraz modelowania procesów fizycznych i medycznych.	Zna i rozumie matematyczny aparat algebry liniowej, rachunku różniczkowego oraz statystyki matematycznej w zakresie niezbędnym do poprawnego formułowania, trenowania i matematycznego opisu modeli uczenia maszynowego oraz sztucznych sieci neuronowych stosowanych w medycynie.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW2] prezentacja/projekt/referat/raport [SW5] realizacja zadania problemowego
Treści przedmiotu	1. Wprowadzenie do Machine Learning w medycynie 2. Inżynieria cech i przygotowanie danych klinicznych 3. Klasyczne algorytmy klasyfikacji i regresji 4. Uczenie nienadzorowane 5. Ewaluacja modeli 6. Wprowadzenie do sieci neuronowych 7. Budowa i trenowanie sieci wielowarstwowych (MLP) 8. Zapobieganie przeuczeniu w sieciach neuronowych		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość języka Python, w tym podstawy programowania obiektowego oraz znajomość bibliotek do obliczeń numerycznych i operacji na danych. Podstawy algebry liniowej (macierze, operacje na wektorach) oraz analizy matematycznej (pochodne cząstkowe, gradient, optymalizacja funkcji).		

Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Test końcowy	51.0%	20.0%
	Projekt finalny	51.0%	60.0%
	Miniprojekty laboratoryjne	51.0%	20.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. A. Géron, <i>Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn i TensorFlow</i> , Helion. 2. S. Raschka, V. Mirjalili, <i>Python. Uczenie maszynowe</i> , Helion	
	Uzupełniająca lista lektur	1. L. Rutkowski, <i>Metody i techniki sztucznej inteligencji</i> , Wydawnictwo Naukowe PWN. 2. Oficjalna dokumentacja biblioteki Scikit-Learn oraz PyTorch	
	Adresy eZasobów	Podstawowe https://github.com/KrzysztofDorywalski - Materiały dla studentów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Projekt finalny: implementacja w środowisku Python sieci neuronowej (np. MLP), która na podstawie przesłanego, surowego zbioru danych klinicznych pacjentów przeprowadzi automatyczną klasyfikację ryzyka wystąpienia wybranego schorzenia kardiologicznego bądź nowotworowego.		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.