



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Systemy z uczeniem maszynowym, PG_00054287						
Kierunek studiów	Informatyka						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2022/2023		
Poziom kształcenia	II stopnia		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	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	1		Liczba punktów ECTS		3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Architektury Systemów Komputerowych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Tomasz Boiński				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Jan Cychnerski				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
	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	30		8.0		37.0	75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przedstawienie sposobów praktycznego rozwiązywania problemów z użyciem technik uczenia maszynowego: budowy zbiorów danych, wyboru architektury i treningu algorytmów sztucznej inteligencji, testowania i wyboru modeli.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_W04] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady, metody i techniki programowania oraz zasady tworzenia oprogramowania komputerów albo programowania urządzeń lub sterowników wykorzystujących mikroprocesory albo inne elementy lub układy programowalne, specyficznych dla kierunku studiów, a także organizację pracy systemów wykorzystujących komputery lub te urządzenia	Student posiada zaawansowaną wiedzę niezbędną do projektowania systemów opartych o sztuczną inteligencję. Student dobrze rozumie zasady działania oraz sposób wykorzystania powszechnie stosowanych bibliotek i środowisk dostarczających algorytmy samouczące się. Student zna praktyczne ograniczenia oraz najlepsze sposoby zastosowania metod i systemów sztucznej inteligencji. Rozumie przyczyny tych ograniczeń i ich skutki praktyczne.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_W42] zna i rozumie w pogłębionym stopniu zasady i trendy w analizie i projektowaniu lokalnych i rozproszonych systemów informatycznych oraz podstawy komputerowego modelowania i informatyzacji złożonych procesów poznawczych i decyzyjnych	Student posiada pogłębioną wiedzę o sposobie działania systemów sztucznej inteligencji. Rozumie metody treningu i testowania algorytmów samouczących się. Wie jak powinny być budowane zbiory danych treningowych i testowych w celu osiągnięcia optymalnych rezultatów. Rozumie w jaki sposób przeprowadzane powinny być testy, aby wyniki były obciążone minimalnym błędem. Student posiada wiedzę niezbędną do efektywnego i skutecznego przeprowadzenia procesu treningu powszechnie stosowanych klasyfikatorów opartych na metodach sztucznej inteligencji	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U42] potrafi rozwiązywać problemy inżynierskie i badawcze w zakresie projektowania, oceny i utrzymania systemów i aplikacji informacyjnych z wykorzystaniem metod eksperymentalnych i technik zarządzania	Student posiada umiejętność zaplanowania pracy nad budową systemów wykorzystujących techniki uczenia maszynowego. Potrafi dobrać odpowiednie metody sztucznej inteligencji w kontekście rozwiązywanego problemu, przeprowadzić trening oraz testowanie algorytmów samouczących się. Potrafi metodą eksperymentalną dobrać odpowiednie hiperparametry algorytmów. Potrafi zidentyfikować i rozwiązać typowe problemy występujące podczas trenowania algorytmów uczenia maszynowego.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K7_K02] jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	Student potrafi ocenić trudność problemów rozwiązywanych metodami uczenia maszynowego i wyszukać informacje pomocne przy ich rozwiązaniu.	[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce
	[K7_U04] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę z zakresu metod i technik programowania oraz dobrać i zastosować właściwe metody i narzędzia programistyczne w tworzeniu oprogramowania komputerów albo programowania urządzeń lub sterowników wykorzystujących mikroprocesory albo elementy lub układy programowalne, charakterystycznych dla danego kierunku studiów, dokonując oceny i krytycznej analizy wykonanego oprogramowania, a także syntezy i twórczej interpretacji prezentowanych za jego pomocą informacji	Student potrafi dokonać wyboru odpowiednich bibliotek, narzędzi i środowisk programistycznych realizujących algorytmy uczenia maszynowego w celu realizacji założonych celów. Potrafi wykorzystać je we właściwy sposób w celu budowy systemów analizy danych. Student potrafi przy użyciu właściwych metod ocenić, czy tworzony system sztucznej inteligencji realizuje nakładane na niego wymagania, w szczególności czy spełnia minimalne wymagania jakościowe i wydajnościowe.	[SU1] Ocena realizacji zadania

Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ogólne informacje o praktycznych aspektach treningu algorytmów sztucznej inteligencji 2. Środowiska, narzędzia i biblioteki pomocnicze w uczeniu maszynowym 3. Przygotowanie zbiorów danych uczących, walidacyjnych i testowych 4. Przetwarzanie wstępne, normalizacja i augmentacja danych treningowych 5. Wybór metod uczenia maszynowego w kontekście wymagań rozwiązywanego problemu 6. Sposoby prowadzenia treningu algorytmów sztucznej inteligencji 7. Metody doboru hiperparametrów algorytmów uczenia maszynowego 8. Sposoby testowania i oceny efektywności i wydajności algorytmów sztucznej inteligencji 9. Rozpoznawanie i rozwiązywanie typowych problemów w uczeniu maszynowym 10. Metody wdrożenia algorytmów uczenia maszynowego w środowisku docelowym 											
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowa wiedza z dziedziny sztucznej inteligencji, podstawowa znajomość języka programowania Python											
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Sposób oceniania (składowe)</th> <th style="text-align: center;">Próg zaliczeniowy</th> <th style="text-align: center;">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">laboratorium</td> <td style="text-align: center;">50.0%</td> <td style="text-align: center;">50.0%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">kolokwium pisemne</td> <td style="text-align: center;">50.0%</td> <td style="text-align: center;">50.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	laboratorium	50.0%	50.0%	kolokwium pisemne	50.0%	50.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
laboratorium	50.0%	50.0%										
kolokwium pisemne	50.0%	50.0%										
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. James, Gareth, et al. An introduction to statistical learning. Vol. 112. New York: springer, 2013. 2. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio and Aaron Courville, "Deep Learning", http://www.deeplearningbook.org/ 3. Scikit-learn Tutorials, http://scikit-learn.org/stable/tutorial/index.html 										
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Andrew Ng, "Machine Learning Yearning", http://www.mlyearning.org/ 										
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:										
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Przykładowe zagadnienia: <ul style="list-style-type: none"> - Przygotowanie zbiorów danych treningowych i testowych do celów treningu klasyfikatorów - Przeprowadzenie treningu i wykonanie testów działania sieci neuronowej lub innego algorytmu sztucznej inteligencji - Opisanie metod i miar oceny jakości, skuteczności i wydajności algorytmów uczenia maszynowego 											
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy											