



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Systems with Machine Learning, PG_00055235						
Kierunek studiów	Informatyka (studia w jęz. angielskim)						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2023/2024		
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		angielski		
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. Jan Cychnerski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Jan Cychnerski mgr inż. Konrad Zawora				
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_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_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_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
	[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_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

Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ogólne informacje o praktycznych aspektach treningu algorytmów sztucznej inteligencji</li> <li>2. Środowiska, narzędzia i biblioteki pomocnicze w uczeniu maszynowym</li> <li>3. Przygotowanie zbiorów danych uczących, walidacyjnych i testowych</li> <li>4. Przetwarzanie wstępne, normalizacja i augmentacja danych treningowych</li> <li>5. Wybór metod uczenia maszynowego w kontekście wymagań rozwiązywanego problemu</li> <li>6. Sposoby prowadzenia treningu algorytmów sztucznej inteligencji</li> <li>7. Metody doboru hiperparametrów algorytmów uczenia maszynowego</li> <li>8. Sposoby testowania i oceny efektywności i wydajności algorytmów sztucznej inteligencji</li> <li>9. Rozpoznawanie i rozwiązywanie typowych problemów w uczeniu maszynowym</li> <li>10. Metody wdrożenia algorytmów uczenia maszynowego w środowisku docelowym</li> </ol>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowa wiedza z dziedziny sztucznej inteligencji, podstawowa znajomość języka programowania Python		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	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"> <li>1. James, Gareth, et al. An introduction to statistical learning. Vol. 112. New York: springer, 2013.</li> <li>2. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio and Aaron Courville, Deep Learning, <a href="http://www.deeplearningbook.org/">http://www.deeplearningbook.org/</a></li> <li>3. Scikit-learn Tutorials, <a href="http://scikit-learn.org/stable/tutorial/index.html">http://scikit-learn.org/stable/tutorial/index.html</a></li> </ol>	
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Andrew Ng, Machine Learning Yearning, <a href="http://www.mlyearning.org/">http://www.mlyearning.org/</a></li> </ol>	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: Systemy z Uczeniem Maszynowym 2023/2024 - Moodle ID: 36793 <a href="https://enauzanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=36793">https://enauzanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=36793</a>	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Przykładowe zagadnienia:  - 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		