



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	UCZENIE MASZYNOWE I, PG_00053428						
Kierunek studiów	Automatyka, robotyka i systemy sterowania						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2023/2024				
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć					
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni				
Rok studiów	1	Język wykładowy	polski				
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS	3.0				
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	zaliczenie				
Jednostka prowadząca	Wydział Elektrotechniki i Automatyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Michał Grochowski					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. inż. Michał Grochowski dr inż. Bartosz Puchalski Rafał Buler Jakub Buler					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	15.0	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	10.0	35.0	75		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu będzie zapoznanie Studentów z kompleksową wiedzą na temat dynamicznie rozwijającej się dziedziny Uczenia maszynowego (ang. Machine Learning) oraz wskazanie jej praktycznych zastosowań w szeroko rozumianej automatyce i informatyce. Uczenie maszynowe jest częścią tzw. metod sztucznej inteligencji (Artificial Intelligence - AI) oraz metod inteligencji obliczeniowej (Computational Intelligence - CI) i głównie zajmuje się praktyczną realizacją opracowywanych w AI i CI koncepcji.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_W11] posiada pogłębioną wiedzę na temat komputerowych metod i narzędzi stosowanych do analizy, syntezy i projektowania układów i systemów automatyki i robotyki		Student w ramach niewielkiego zespołu potrafi zaprojektować, przygotować i zrealizować eksperyment, a następnie wyciągnąć z niego odpowiednie wnioski. Przykładowo potrafi przygotować system diagnostyczny, pozwalający zidentyfikować uszkodzenie wybranego układu.		[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		
	[K7_U07] potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych z zakresu automatyki i robotyki		Student umie zastosować znane narzędzia i algorytmy sztucznej inteligencji do rozwiązania problemów badawczych np. do zaprojektowania klasyfikatora neuronowego.		[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi		

Treści przedmiotu

Uczenie maszynowe gwałtownie zyskuje popularność m.in. z powodu swoich cech pozwalających na efektywne i skuteczne przetwarzanie informacji w warunkach dużej ilości danych, ich niepewności i różnorodności. Uczenie maszynowe znajduje zastosowania wszędzie tam, gdzie duże rozmiary zbiorów danych oraz ich charakter, uniemożliwiają ich ręczną analizę, tam, gdzie system musi się w sposób dynamiczny i autonomiczny dostosowywać do zmieniających się warunków oraz tam, gdzie analizowane problemy są na tyle złożone i skomplikowane, że nie istnieją ich wiarygodne i/lub łatwe w implementacji i analizie modele teoretyczne.

Uczenie maszynowe sprawdza się znakomicie w takich zagadnieniach jak: eksploracja i pozyskiwanie nowej wiedzy z danych; wspomaganie lub podejmowanie decyzji; przetwarzanie i analiza obrazów, czy filmów, analiza sceny (również 3D), przetwarzanie i analiza mowy; maszynowe tłumaczenie języków z zachowaniem kontekstu, systemy kompresji danych; autonomiczne sterowanie pojazdów bezzałogowych; systemy wieloagentowe; inteligentne systemy diagnostyczne; inteligentne i adaptacyjne systemy sterowania; prognozowanie oraz w wielu innych dziedzinach naszego życia codziennego i funkcjonowania nowoczesnego przemysłu.

Treści programowe realizowane będą w trzech blokach tematycznych: 1. Analiza danych, 2. Modele i metody ich uczenia, 3. Analiza działania modeli i poprawa ich działania.

1. Analiza danych, m.in.:

- grupowanie danych, klasteryzacja,
- selekcja i ekstrakcja cech,
- redukcja wymiaru,
- normalizacja danych,
- wizualizacja danych wielowymiarowych.

2. Modele i metody ich uczenia, m.in.:

- modele regresyjne,
- maszyny wektorów nośnych,
- sieci neuronowe,
- uczenie: nadzorowane, nienadzorowane,
- drzewa decyzyjne

3. Analiza działania modeli i poprawa ich działania, m.in.:

- miary jakości działania modeli,
- techniki regularyzacji,
- walidacja modeli,
- dobór hiperparametrów modeli

Zagadnienia i metody teoretyczne omówione na wykładach będą zilustrowane przykładami praktycznego ich wykorzystania i sposobami implementacji. Wybrane zagadnienia zostaną w praktyce zrealizowane na zajęciach projektowych. W celu realizacji zajęć zostanie Studentom zapewniony dostęp do odpowiednich

	narzędzi i danych, a także przygotowane zostaną obszerne materiały pomocnicze. Przedmiot będzie miał kontynuację w na kolejnym semestrze studiów w postaci przedmiotu: Uczenie maszynowe II.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowa wiedza z zakresu metod sztucznej inteligencji oraz optymalizacji		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Wykład	50.0%	50.0%
	Projekt	50.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ul style="list-style-type: none"> Bonaccorso, G. Algorytmy uczenia maszynowego. Zaawansowane techniki implementacji. Helion, 2019 Szeliga, M. Data Science i uczenie maszynowe. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017. Grus, J. Data science od podstaw. Analiza danych w Pythonie. Helion, 2019. Bengio, Y., Courville A., Goodfellow I. Deep Learning. Systemy uczące się. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018. Alpaydin, E. Introduction to Machine Learning. The MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England 2010. Chollet, F. Deep Learning. Helion, 2019 	
	Uzupełniająca lista lektur	<ul style="list-style-type: none"> Haykin, S. Neural Networks and Learning Machines (3rd Edition), Prentice Hall, 2009. Bishop C. M. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006. MATLAB Statistics and Machine Learning Toolbox User's Guide, 2021. James, Gareth, et al. An introduction to statistical learning. Vol. 112. New York: springer, 2013. Murphy, Kevin P. Machine learning: a probabilistic perspective. MIT press, 2012. 	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczenie: UCZENIE MASZYNOWE I [2023/24] - Moodle ID: 32199 https://enauczenie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=32199	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ul style="list-style-type: none"> Eksploracja cech i wydobywanie wiedzy z dużych zbiorów danych, normalizacja danych, traktowanie brakujących danych, redukcja wymiarów, wizualizacja danych wielowymiarowych. Ocena stanu zdrowia lub rodzaju aktywności fizycznej człowieka na podstawie danych z opasek sportowo/medycznych lub smartfonów. Wykrywanie anomalii/diagnozowanie procesów na podstawie wielowymiarowej analizy sygnałów z urządzeń pomiarowych. Zagadnienia predykcyjnego utrzymania obiektów (Predictive Maintenance). 		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		