



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Zastosowania sztucznej inteligencji w optymalizacji, PG_00064022						
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2027 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2026/2027		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć specjalnościowych 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			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Systemów Mikroelektronicznych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. inż. Anna Pietrenko-Dąbrowska				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		prof. dr hab. inż. Anna Pietrenko-Dąbrowska				
Formy zajęć	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		4.0	16.0		50
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest rozwinięcie kompetencji w zakresie praktycznego wykorzystania metod sztucznej inteligencji w optymalizacji problemów inżynierskich, ze szczególnym uwzględnieniem zadań projektowych, świadomego doboru narzędzi cyfrowych, efektywnego wykorzystania zasobów obliczeniowych oraz oceny efektywności proponowanych rozwiązań.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[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 zastosować nowoczesne podejścia algorytmiczne do rozwiązywania złożonych zadań projektowych, w tym samodzielnie dobrać, zaplanować i zaimplementować procedury modelowania i optymalizacji z wykorzystaniem narzędzi cyfrowych, uwzględniając praktyczne aspekty inżynierskie.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K7_W04] zna i rozumie w pogłębionym 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 zna metody sztucznej inteligencji wykorzystywane w procesie projektowania systemów inżynierskich, potrafi analizować etapy tego procesu oraz świadomie dobrać algorytmy i narzędzia cyfrowe do rozwiązywania rzeczywistych problemów inżynierskich, z uwzględnieniem jakości i efektywności proponowanych rozwiązań.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_W03] zna i rozumie w pogłębionym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z kierunkiem studiów, w tym teorie, metody i złożone zależności między nimi oraz wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla programu kształcenia	Student potrafi wykorzystywać narzędzia cyfrowe, w tym metody sztucznej inteligencji, do analizy i realizacji procesu projektowania systemów inżynierskich, rozumiejąc znaczenie poszczególnych etapów projektowych dla jakości, efektywności obliczeniowej i niezawodności uzyskiwanych rozwiązań.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej

Treści przedmiotu	<p>Treści przedmiotu - wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wstęp do programowania i obliczeń inżynierskich w środowisku Matlab. Wsparcie projektowania inżynierskiego przy wykorzystaniu metod sztucznej inteligencji. 2. Podstawowe pojęcia i wielkości w modelowaniu, projektowaniu i optymalizacji systemów inżynierskich oraz wprowadzenie stosowanej notacji matematycznej. 3. Wstęp do optymalizacji systemów inżynierskich: funkcja celu, zadania optymalizacyjne bez ograniczeń i z ograniczeniami, klasyfikacja algorytmów optymalizacyjnych. 4. Optymalizacja lokalna przy użyciu algorytmów gradientowych. Aspekty praktyczne: własności funkcji celu, wrażliwość na punkty startowe, złożoność obliczeniowa. 5. Optymalizacja przy użyciu algorytmów bezgradientowych. Problemy obliczeniowe, w których gradient funkcji celu nie jest dostępny lub jest trudny do obliczenia. 6. Wykorzystanie oprogramowania Matlab do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych w systemach inżynierskich. 7. Metody stochastyczne: przeszukiwanie losowe, symulowane wyżarzanie, metody populacyjne, algorytmy ewolucyjne, algorytmy roju cząstek. Analiza złożoności obliczeniowej, powtarzalność uzyskiwanych rozwiązań i ocena ich jakości. 8. Algorytmy genetyczne: reprezentacja, kodowanie/dekodowanie, mutacja, krzyżowanie, selekcja. Analiza złożoności obliczeniowej i ocena jakości uzyskiwanych rozwiązań. 9. Optymalizacja wielokryterialna. Uwzględnienie aspektów praktycznych w projektowaniu inżynierskim. Wykorzystanie metod sztucznej inteligencji do rozwiązywania problemów decyzyjnych. 10. Optymalizacja wspomagana modelami zastępczymi. Planowanie eksperymentu, próbkowanie sekwencyjne. Praktyczny dobór metod modelowania z uwzględnieniem kosztu akwizycji danych. 11. Zastosowanie modeli zastępczych w projektowaniu systemów inżynierskich. Modele oparte o dane i modele fizyczne. 12. Dobór i zastosowanie metod optymalizacji w praktycznych projektach inżynierskich. Uwzględnienie aspektów praktycznych, wybór dostępnych technik sztucznej inteligencji oraz narzędzi cyfrowych. 														
	<p>Treści przedmiotu - laboratoria</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wizualizacja danych. 2. Traveling salesman problem. 3. Rozmieszczanie elementów. 4. Minimalizacja funkcji wielu zmiennych. 5. Aproksymacja w sensie średniokwadratowym. 6. Przeszukiwanie losowe. 7. Optymalizacyjną z wielokrotnym uruchamianiem algorytmu gradientowego startując od losowych rozwiązań początkowych. 8. Optymalizacja z wykorzystaniem metody najszybszego spadku, metody gradientów sprzężonych, metody quasi-Newtona. 9. Optymalizacja z wykorzystaniem algorytmów bezgradientowych: pattern search, metoda sympleksów. 10. Optymalizacja z wykorzystaniem algorytmów genetycznych, algorytmu roju cząstek. 11. Optymalizacja wielokryterialna klasyczna i metoda sumy ważonej. 12. Próbkowanie z wykorzystaniem optymalizacji. Latin Hypercube Sampling. 														
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość matematyki na poziomie studiów inżynierskich														
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1" data-bbox="450 1294 1489 1435"> <thead> <tr> <th data-bbox="450 1294 794 1328">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 1294 1139 1328">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1139 1294 1489 1328">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="450 1328 794 1361">Frekwencja</td> <td data-bbox="794 1328 1139 1361">80.0%</td> <td data-bbox="1139 1328 1489 1361">10.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="450 1361 794 1395">Laboratorium: zadania projektowe</td> <td data-bbox="794 1361 1139 1395">50.0%</td> <td data-bbox="1139 1361 1489 1395">60.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="450 1395 794 1435">Wykład</td> <td data-bbox="794 1395 1139 1435">50.0%</td> <td data-bbox="1139 1395 1489 1435">30.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Frekwencja	80.0%	10.0%	Laboratorium: zadania projektowe	50.0%	60.0%	Wykład	50.0%	30.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
Frekwencja	80.0%	10.0%													
Laboratorium: zadania projektowe	50.0%	60.0%													
Wykład	50.0%	30.0%													
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. J. Nocedal, S.J. Wright, <i>Numerical Optimization</i>, Springer Science, 2006 2. S. S. Rao, <i>Engineering optimization: Theory and practice</i>, Wiley, 2019. 3. J. Standicki, <i>Teoria i praktyka rozwiązywania zadań optymalizacji</i>, PWN, 2017. 4. Dokumentacja pakietu Matlab 													
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Z. Michalewicz, <i>Genetic algorithms + data structures = evolution programs</i>, 3rd edn, Springer, New York, 1996. 2. T. Back, D.B. Fogel, and Z. Michalewicz (Editors), <i>Evolutionary computation 1: basic algorithms and operators</i>, Taylor & Francis Group, 2000. 3. D.B. Fogel, <i>Evolutionary computation: toward a new philosophy of machine intelligence</i>, IEEE Press, 2006. 4. C.A. Coello Coello, G.B. Lamont, and D.A Van Veldhuizen, <i>Evolutionary algorithms for solving multi-objective problems</i>, 2nd ed, Springer-Verlag, 2007. 5. K.C. Tan, E.F. Khor, and T.H. Lee, <i>Multiobjective evolutionary algorithms and applications</i>, Springer-Verlag, 2005. 6. K. Palmer and K.-L. Tsui, A minimum bias Latin hypercube design, <i>IIE Transactions</i>, vol. 33, pp. 793-808, 2001. 													
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Adresy eZasobów														

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.