



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	METODY OPTYMALIZACJI, PG_00057475						
Kierunek studiów	Automatyka, robotyka i systemy sterowania						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2024 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	1	Liczba punktów ECTS			5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektrotechniki i Automatyki -> Katedra Automatyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. Anna Witkowska					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. Anna Witkowska dr inż. Krzysztof Armiński					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	15.0	15.0	0.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adres na platformie eNauczanie: https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=16631						
	Dodatkowe informacje: Wykład - forma stacjonarna Laboratorium i Projekt - forma stacjonarna						
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	60	10.0	55.0	125		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z algorytmami optymalizacji numerycznej i przygotowanie do samodzielnego rozwiązywania problemów z zakresu optymalizacji, z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_K06] ma świadomość wpływu działalności inżynierskiej na jakość zastosowanych rozwiązań i środowisko	Student zna oraz potrafi dokonać wyboru odpowiedniej metody i algorytmu do rozwiązania zadania optymalizacji dla zaawansowanych problemów w praktyce inżynierskie	[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce
	[K7_W14] ma wiedzę z zakresu modelowania matematycznego, identyfikacji, optymalizacji, wspomagania decyzji oraz sterowania, zna metody implementacji zaawansowanych algorytmów sterowania w urządzeniach przemysłowych	Student zna algorytmy analityczne i numeryczne rozwiązywania zadań optymalizacji; potrafi określić funkcję celu, zmienne decyzyjne, ograniczenia i warunki brzegowe.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_W04] ma wiedzę o metodach i narzędziach stosowanych do rozwiązywania złożonych zagadnień optymalizacyjnych występujących w procesach technologicznych sterowanych automatycznie	Student zdobywa umiejętności w zakresie formułowania zadań optymalizacji, budowania modeli matematycznych optymalizowanego zadania. Studenci potrafią ocenić i dokonać prawidłowej interpretacji uzyskanych rozwiązań	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
[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 zna oraz potrafi dokonać wyboru odpowiedniej metody i algorytmu optymalizacji dla zaawansowanych problemów w praktyce inżynierskiej	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU1] Ocena realizacji zadania	
Treści przedmiotu	Podstawy optymalizacji, repetytorium zakresu studiów I stopnia. Wprowadzenie do Matlab Optimization Toolbox. Numeryczne metody optymalizacji, klasyfikacja metod optymalizacji. Algorytmy znajdowania minimum funkcji jednej zmiennej (m.in. Fibonacciego, złotego podziału). Metoda najmniejszych kwadratów i MiniMax w zadaniach optymalizacji. Metody bezgradientowe (m.in. Neldera Meada). Metody gradientowe kierunków poprawy. Metody kierunków sprzężonych. Zagadnienia programowania nieliniowego z ograniczeniami. Metody bezpośrednie i pośrednie. Poszukiwanie losowe. Sekwencyjne programowanie liniowe. Technika transformacji. Metody funkcji kary. Zagadnienia wielokryterialne i metody poszukiwania rozwiązań wielokryterialnych zagadnień optymalizacji (m.in. Metakryterium, Pareto). Poszukiwanie losowe Algorytmy genetyczne, algorytmy mrówkowe, rojowe. Rozwiązywanie złożonych problemów optymalizacji statycznej i dynamicznej. Zagadnienie dynamicznego pozycjonowania statku. Metody optymalnej alokacji sił w zagadnieniach dynamicznego pozycjonowania statku (metody bezpośrednie, pośrednie, numeryczne metody optymalnej alokacji).		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Umiejętność matematycznego opisu procesów fizycznych i technicznych. Wiedza z podstaw Matematyki, Metod numerycznych, Modelowania i Identyfikacji, Komputerowych Systemów Sterowania, Optymalizacji (w zakresie studiów I stopnia). Podstawy programowania w MATLAB/SIMULINK, Python		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	projekt	50.0%	30.0%
	laboratorium	50.0%	30.0%
	egzamin	50.0%	40.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> K. Amborski, Podstawy metod optymalizacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2001 Arabas G.: Wykład z algorytmów ewolucyjnych, PWN, Warszawa 2003. Optymalizacja. Wybrane metody z przykładami zastosowań. Kusiak Jan, Danielewska-Tulecka Anna, Oprocha Piotr, Wydawnictwo Naukowe PWN 2009. Kochenderfer, Mykel J., and Tim A. Wheeler. <i>Algorithms for optimization</i>. Mit Press, 2019. Tony Gaddis. <i>Starting out with Python, 5th Edition</i>. Pearson, 2021. Marek Gagolewski, Maciej Bartoszek oraz Anna Cena. <i>Przetwarzanie i analiza danych w języku Python</i>. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2016. 	
	Uzupełniająca lista lektur	Rothlauf F. (2011) Optimization Methods. In: Design of Modern Heuristics. Natural Computing Series. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-72962-4_3	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: Metody optymalizacji [2023/24] - Nowy - Moodle ID: 35142 https://enauzanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=35142	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> Optymalna alokacja sterowań w systemie DP. Optymalizacja parametrów regulatora PID za pomocą algorytmów metaheurystycznych vs zastosowanie metod klasycznych Identyfikacja parametryczna modelu statku metodami numerycznymi optymalizacji. 		

