



## Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	METODY OPTYMALIZACJI, PG_00057475						
Kierunek studiów	Automatyka, robotyka i systemy sterowania						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2021/2022				
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. Bartosz Puchalski					
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						
	Metody optymalizacji [IIst] [WEiA 2021/22] - 920 - Moodle ID: 16631 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=16631">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=16631</a>						
	Dodatkowe informacje: Wykład - forma zdalna  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_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_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_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_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	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi	
Treści przedmiotu	Podstawy optymalizacji, repetytorium zakresu studiów I stopnia. Problemy dekompozycyjne w zagadnieniach liniowych i nieliniowych. Dekompozycyjne metody rozwiązywania zagadnień programowania liniowego. Zagadnienia problemu optymalizacji wielopoziomowej. 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, Powella). 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 i Optymalizacji.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	laboratorium	50.0%	30.0%
	projekt	50.0%	30.0%
	egzamin	50.0%	40.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. K. Amborski, Podstawy metod optymalizacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2001 2. Arabas G.: Wykład z algorytmów ewolucyjnych, PWN, Warszawa 2003. 3. Optymalizacja. Wybrane metody z przykładami zastosowań. <a href="#">Kusiak Jan</a> , <a href="#">Danielewska-Tulecka Anna</a> , <a href="#">Oprocha Piotr</a> . <a href="#">Wydawnictwo Naukowe PWN</a> 2009.	
	Uzupełniająca lista lektur	Cite this chapter as: Rothlauf F. (2011) Optimization Methods. In: Design of Modern Heuristics. Natural Computing Series. Springer, Berlin, Heidelberg. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-540-72962-4_3">https://doi.org/10.1007/978-3-540-72962-4_3</a>	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wyznaczenie optymalnej ścieżki grafu</li> <li>Optymalizacja parametrów regulatora PID za pomocą algorytmów metaheurystycznych i metod klasycznych</li> <li>Zadania z obiektami mogącymi działać w różnych reżimach</li> </ul>		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		