



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	OPTYMALIZACJA I WSPOMAGANIE DECYZJI, PG_00056863						
Kierunek studiów	Automatyka, robotyka i systemy sterowania						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2023/2024				
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć					
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni				
Rok studiów	2	Język wykładowy	polski				
Semestr studiów	4	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					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	24.0	6.0	0.0	0.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Dodatkowe informacje: Wykład, ćwiczenia, laboratorium - zajęcia prowadzone w formie stacjonarnej						
	Ćwiczenia- zajęcia tablicowe, realizacja zadań, metody aktywizujące						
Wykład - prezentacja, dyskusja							
Laboratoria komputerowe - praktyczna i samodzielna realizacja zadań przez studentów							
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	8.0	57.0	125		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami teorii optymalizacji i wspomaganie decyzji oraz przygotowanie do samodzielnego rozwiązywania podstawowych problemów z zakresu optymalizacji.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_W01] ma podstawową wiedzę z zakresu matematyki obejmującą algebrę, geometrię, analizę matematyczną, probablistykę, metody numeryczne - niezbędną do opisu i analizy układów automatyki i robotyki	Zna i ma podstawową wiedzę o algorytmach analitycznych i numerycznych rozwiązywania podstawowych zadań optymalizacji liniowej i nieliniowej.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_U05] potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne do rozwiązywania zadań z zakresu automatyki i robotyki oraz posługiwać się różnymi technikami do realizacji zadań inżynierskich dotyczących urządzeń, układów i systemów automatyki i robotyki	Potrafi dokonać wyboru i zastosować odpowiednią metodę i algorytm do rozwiązania zadania optymalizacji dla zaawansowanych problemów w praktyce inżynierskiej (np. dokonać doboru parametrów regulatora, dokonać alokacji sił do nadmiarowego zestawu urządzeń wykonawczych, określić wielkości produkcji maksymalizującej zysk, minimalizującej straty, rozwiązać problem transportowy i przydziału).	[SU1] Ocena realizacji zadania
[K6_K05] potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	Na podstawie analizy problemu optymalizacji potrafi sklasyfikować a następnie sformułować zadanie optymalizacji, określić funkcje celu, zmienne decyzyjne i ograniczenia. Dokonuje oceny i właściwej interpretacji otrzymanego rozwiązania zadania optymalizacji.	[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce	
Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>Sformułowanie zadania optymalizacji. Etapy rozwiązywania zadań optymalizacji. Klasyfikacja zadań optymalizacji.</li> <li>Podział podstawowych zadań optymalizacji. Optymalizacja wypukła vs. niewypukła. Rodzaje ograniczeń w zadaniu optymalizacji.</li> <li>Sformułowanie zadania programowania liniowego w postaci ogólnej, w postaci wektorowej. Etapy rozwiązywania ZPL metodą geometryczną.</li> <li>Przykłady zadań programowania liniowego. Sformułowanie matematycznego modelu zadania optymalizacji (wybór asortymentu produkcji, przydział maszyn, mieszanie surowców, zadanie transportowe), algorytmy dedykowane.</li> <li>Sformułowanie zadania optymalizacji nieliniowej (kwadratowej). Metoda najmniejszych kwadratów.</li> <li>Warunki konieczne optymalizacji funkcji celu bez ograniczeń (co to jest hesjan?).</li> <li>Warunki konieczne optymalizacji funkcji celu z ograniczeniami równościowymi.</li> <li>Metoda mnożników Lagrange'a dla zadań z ograniczeniami równościowymi. Związek metody mnożników Lagrange'a z warunkami koniecznymi optymalizacji funkcji celu przy ograniczeniach równościowych.</li> <li>Warunki konieczne optymalizacji funkcji celu z ograniczeniami nierównościowymi.</li> <li>Warunki Kuhna -Tuckera dla zadań z ograniczeniami nierównościowymi. Związek metody mnożników Lagrange'a z warunkami koniecznymi optymalizacji funkcji celu przy ograniczeniach nierównościowych.</li> <li>Metody numeryczne optymalizacji w kierunku dla zadań bez ograniczeń charakterystyka ogólna i klasyfikacja ogólna. Metody bezgradientowe optymalizacji w kierunku. Metody gradientowe optymalizacji w kierunku.</li> <li>Sformułowanie zadania optymalizacji wielokryterialnej. Rozwiązanie sprawne vs. rozwiązanie kompromisowe. Metody uzyskania rozwiązań kompromisowych dla zadania WPL (wielokryterialnego programowania liniowego). Front Pareto, rozwiązania zdominowane, niezdominowane, stożek Pareto.</li> <li>Wielocelowe i wieloatrybutowe wspomaganie decyzji różnice, metody.</li> <li>Definicja funkcjonału. Czym różni się od funkcji celu? Sformułuj zadanie optymalizacji statycznej i dynamicznej różnice, stosowane metody. Zasada optymalności Bellmana.</li> </ol>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Umiejętność matematycznego opisu zjawisk fizycznych i procesów technicznych. Wiedza podstawowa z zakresu przedmiotu Matematyka oraz Metody Numeryczne na studiach wyższych.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	ćwiczenia	50.0%	40.0%
	wykład	50.0%	40.0%
	laboratorium	50.0%	20.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Amborski, Podstawy metod optymalizacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2001</li> <li>Arabas G.: Wykład z algorytmów ewolucyjnych, PWN, Warszawa 2003.</li> <li>Optymalizacja. Wybrane metody z przykładami zastosowań. Kusiak Jan, Danielewska-Tulecka Anna, Oprocha Piotr. Wydawnictwo Naukowe PWN 2009.</li> <li>Marianna Jacyna. Wspomaganie decyzji w praktyce inżynierskiej. PWN. Warszawa 2022.</li> </ul>	
	Uzupełniająca lista lektur	<ul style="list-style-type: none"> <li>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></li> </ul>	

	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczenie: OPTIMALIZACJA I WSPOMAGANIE DECYZJI [2023/24][4sem] - Moodle ID: 35141 <a href="https://enauczenie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=35141">https://enauczenie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=35141</a>
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Przykład1. Dana jest sieć elektryczna. W węzłach sieci znajdują się odbiorniki pobierające prądy I zaznaczone na rysunku. Którymi odcinkami sieci należy połączyć odbiornik końcowy Ok z punktu zasilania Z aby spadek napięcia między Z i Ok był minimalny.</p> <p>Przykład2. Zakład wytwarza dwa wyroby: W1 i W2 z trzech środków: S1, S2 i S3. Na wytworzenie wyrobu W1 zużywa 2 jednostki środka S1, 1 jednostkę środka S2 i 4 jednostki środka S3. Na wytworzenie wyrobu W2 zużywa odpowiednio: 2 jednostki środka S1 i 2 jednostki środka S2. Limit dzienny środków wynosi: 14 jednostek środka S1, 8 S2 i 16 S3. Ceny wyrobów wynoszą: 2 zł za W1 i 3 zł za W2. Metodą graficzną określić plan produkcji maksymalizujący zysk ze sprzedaży.</p> <p>Przykład 3.</p> <p>Zastosowanie algorytmów optymalizacji numerycznej do doboru parametrów regulatora PID na przykładzie optymalizacji układu sterowania kursem statku z modelem Nomoto I rzędu.</p>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.