



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	OPTYMALIZACJA I WSPOMAGANIE DECYZJI, PG_00056863						
Kierunek studiów	Automatyka, robotyka i systemy sterowania						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2020 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2021/2022				
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						
	OPTYMALIZACJA I WSPOMAGANIE DECYZJI [2021/22] -[4sem] - Moodle ID: 20848 <a href="https://enauzanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=20848">https://enauzanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=20848</a>						
	Dodatkowe informacje: Wykład, ćwiczenia-forma zdalna  Laboratorium - stacjonarnie						
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_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		
	[K6_W01] ma podstawową wiedzę z zakresu matematyki obejmującą algebrę, geometrię, analizę matematyczną, probabilistykę, 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, przygotować i do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu automatyki i robotyki 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 wielkość produkcji maksymalizującej zysk, minimalizującej straty, rozwiązać problem transportowy i przydziału).			[SU1] Ocena realizacji zadania		

Treści przedmiotu	1. Pojęcie optymalizacji, klasyfikacja zadań optymalizacji. Przykłady zastosowań. 2. Sformułowanie zadania programowania liniowego ZPL. Graficzna interpretacja rozwiązań ZPL. 3. Zadanie pierwotne i dualne, interpretacja ekonomiczna zadania dualnego, standardowa postać ZPL. 4. Postać kanoniczna zadania programowania liniowego. Rozwiązanie bazowe. 5. Twierdzenia podstawowe metody simpleksów. Algorytm metody. 6. Metoda Simpleks, analiza wrażliwości rozwiązania. 7. Zagadnienie programowania nieliniowego bez ograniczeń. 8. Optymalizacja nieliniowa z ograniczeniami w postaci równości - metoda mnożników Lagrange'a. 9,10. Optymalizacja nieliniowa z ograniczeniami w postaci nierówności - metoda Kuhna-Tuckera. 11. Metody numeryczne poszukiwania ekstremum funkcji celu. 12. Współczesne metody optymalizacji. Metoda algorytmów genetycznych. Sztuczne sieci neuronowe. 13. Minimalizacja funkcjonałów. 14,15. Rozwiązywanie złożonych problemów optymalizacji w układach automatyki.														
Wymagania wstępne i dodatkowe	Umiejętność matematycznego opisu zjawisk fizycznych i procesów technicznych. Wiedza podstawowa z zakresu przedmiotu Matematyka na studiach wyższych.														
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1" data-bbox="448 456 794 595"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ćwiczenia</td> <td>50.0%</td> <td>40.0%</td> </tr> <tr> <td>laboratorium</td> <td>50.0%</td> <td>20.0%</td> </tr> <tr> <td>wykład</td> <td>50.0%</td> <td>40.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	ćwiczenia	50.0%	40.0%	laboratorium	50.0%	20.0%	wykład	50.0%	40.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
ćwiczenia	50.0%	40.0%													
laboratorium	50.0%	20.0%													
wykład	50.0%	40.0%													
Zalecana lista lektur	<table border="1" data-bbox="448 602 794 1160"> <tr> <td data-bbox="448 602 794 949">Podstawowa lista lektur</td> <td data-bbox="794 602 1487 949"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Stachurski, A. Wierzbicki, Podstawy optymalizacji, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 1999.</li> <li>• K. Amborski, Podstawy metod optymalizacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.</li> <li>• M. Brdyś, A. Ruszczyński, Metody optymalizacji w zadaniach, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1985.</li> <li>• Seidler J., Badach A., Molisz W.: Metody rozwiązywania zadań optymalizacji, WNT, Warszawa 1980.</li> <li>• Korbut A.: Programowanie dyskretne, PWN, Warszawa 1974.</li> <li>• Arabas G.: Wykład z algorytmów ewolucyjnych, PWN, Warszawa 2003.</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 956 794 1128">Uzupełniająca lista lektur</td> <td data-bbox="794 956 1487 1128"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• W. Findaisen, J. Szymanowski, A. Wierzbicki, <i>Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji</i>, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1977.</li> <li>• Garfinkel R. S., Nemhauser G. I.: Programowanie całkowitoliczbowe, PWN, Warszawa 1978</li> <li>• Findaisen W.: Wielopoziomowe układy sterowania, PWN, Warszawa 1978</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1135 794 1160">Adresy eZasobów</td> <td data-bbox="794 1135 1487 1160"></td> </tr> </table>	Podstawowa lista lektur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Stachurski, A. Wierzbicki, Podstawy optymalizacji, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 1999.</li> <li>• K. Amborski, Podstawy metod optymalizacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.</li> <li>• M. Brdyś, A. Ruszczyński, Metody optymalizacji w zadaniach, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1985.</li> <li>• Seidler J., Badach A., Molisz W.: Metody rozwiązywania zadań optymalizacji, WNT, Warszawa 1980.</li> <li>• Korbut A.: Programowanie dyskretne, PWN, Warszawa 1974.</li> <li>• Arabas G.: Wykład z algorytmów ewolucyjnych, PWN, Warszawa 2003.</li> </ul>	Uzupełniająca lista lektur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• W. Findaisen, J. Szymanowski, A. Wierzbicki, <i>Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji</i>, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1977.</li> <li>• Garfinkel R. S., Nemhauser G. I.: Programowanie całkowitoliczbowe, PWN, Warszawa 1978</li> <li>• Findaisen W.: Wielopoziomowe układy sterowania, PWN, Warszawa 1978</li> </ul>	Adresy eZasobów									
Podstawowa lista lektur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Stachurski, A. Wierzbicki, Podstawy optymalizacji, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 1999.</li> <li>• K. Amborski, Podstawy metod optymalizacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.</li> <li>• M. Brdyś, A. Ruszczyński, Metody optymalizacji w zadaniach, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1985.</li> <li>• Seidler J., Badach A., Molisz W.: Metody rozwiązywania zadań optymalizacji, WNT, Warszawa 1980.</li> <li>• Korbut A.: Programowanie dyskretne, PWN, Warszawa 1974.</li> <li>• Arabas G.: Wykład z algorytmów ewolucyjnych, PWN, Warszawa 2003.</li> </ul>														
Uzupełniająca lista lektur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• W. Findaisen, J. Szymanowski, A. Wierzbicki, <i>Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji</i>, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1977.</li> <li>• Garfinkel R. S., Nemhauser G. I.: Programowanie całkowitoliczbowe, PWN, Warszawa 1978</li> <li>• Findaisen W.: Wielopoziomowe układy sterowania, PWN, Warszawa 1978</li> </ul>														
Adresy eZasobów															
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 określ plan produkcji maksymalizujący zysk ze sprzedaży.</p> <p>Przykład3 Identyfikacja modelu o strukturze inercji pierwszego rzędu z zastosowaniem metodą gradientu prostego.</p>														
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy														