

**WYDZIAŁ MATEMATYKI****KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Programowanie liniowe i optymalizacja**  
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Linear programming and Optimization**  
Kierunek studiów: **Matematyka**  
Specjalność:  
Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**  
Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**  
Kod przedmiotu:  
Grupa kursów: **TAK**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50		50		
Forma zaliczenia	<b>Zaliczenie na ocenę</b>				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,3		0,7		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Zaliczenie kursów Algebra M1 oraz Analiza matematyczna M1 lub ich odpowiedników uznanych w ramach dotychczasowego dorobku akademickiego.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Przekazanie wiedzy dotyczącej programowania liniowego.
- C2 Prezentacja metod pozwalających na rozwiązywanie problemów programowania liniowego.
- C3 Przedstawienie problemów optymalizacji i metod ich rozwiązywania.
- C4 Wyrobienie umiejętności komputerowego rozwiązywania problemów programowania liniowego i optymalizacji.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

**Z zakresu wiedzy student:**

PEU\_W01 zna podstawowe pojęcia z zakresu programowania liniowego,  
 PEU\_W02 zna algorytmy i metody programowania liniowego, w tym algorytm sympleks,  
 jego modyfikacje oraz zastosowania,  
 PEU\_W03 zna pojęcia optymalizacji bez ograniczeń i z ograniczeniami oraz metody ich  
 rozwiązywania.

**Z zakresu umiejętności student:**

PEU\_U01 potrafi zapisać problem programowania liniowego w postaci pozwalającej na  
 zastosowanie jednej z poznanych metod,  
 PEU\_U02 potrafi zapisać zadanie optymalizacyjne w postaci pozwalającej na zastosowanie  
 jednej z poznanych metod,  
 PEU\_U03 używa odpowiednich pakietów i bibliotek, aby rozwiązać komputerowo problem  
 programowania liniowego,  
 PEU\_U04 używa odpowiednich pakietów i bibliotek, aby rozwiązać komputerowo zadanie  
 optymalizacyjne.

**Z zakresu kompetencji społecznych student:**

PEU\_K01 potrafi korzystać z literatury naukowej.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Lic zba god zin
Wy1	Wprowadzenie do programowania liniowego. Ogólne zadanie programowania liniowego.	2
Wy2	Algorytm sympleks i jego geometryczna interpretacja. Modyfikacje algorytmu sympleksowego.	4
Wy3	Problem dualny. Związki pomiędzy rozwiązaniem problemu i problemu dualnego.	4
Wy4	Inne algorytmy programowania liniowego. Uwagi o złożoności obliczeniowej.	2
Wy5	Parametryczne programowanie liniowe.	2
Wy6	Zagadnienia sprowadzalne do zadań programowania liniowego. Programowanie całkowitoliczbowe.	4
Wy7	Optymalizacja bez ograniczeń. Metody iteracyjne. Metody gradientowe. Metoda Newtona.	4
Wy8	Optymalizacja z ograniczeniami. Mnożniki Lagrange'a. Twierdzenie Karusha-Kuhna-Tuckera. Metody funkcji kary.	4
Wy9	Optymalizacja wypukła.	2
Wy10	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1- La7	Poznanie pakietów i bibliotek pozwalających na rozwiązywanie zadań programowania liniowego oraz optymalizacyjnych.	15

	Rozwiązywanie zadań dotyczących zagadnień omawianych na wykładzie.	
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1 Wykład informacyjny, problemowy – metoda tradycyjna lub z wykorzystaniem projektora.	
N2 Zajęcia laboratoryjne w pracowni komputerowej.	
N3 Konsultacje.	
N4 Praca własna studenta – przygotowanie do zajęć laboratoryjnych.	

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01- PEU_W03, PEU_U01- PEU_U04 PEU_K01	Kolokwium zaliczeniowe
F2	PEU_U01- PEU_U04, PEU_K01	Oceny za oddawane ćwiczenia laboratoryjne
P=0.5*F1+0.5*F2		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>	
<p>[1] I. Nykowski, Programowanie liniowe, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, 1984.</p> <p>[2] R. J. Vanderbei, Linear Programming: Foundations and Extensions, Springer Nature, 2020.</p> <p>[3] S. Zak, E.K.P. Chong, An Introduction to Optimization, 4th Edition, Wiley, 2013.</p> <p>[4] A. Cegielski, Programowanie matematyczne cz. 1. Programowanie liniowe, Wydawnictwo Uniwersytetu Zielonogórskiego, 2002.</p> <p>[5] W. Grabowski, Programowanie matematyczne, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, 1980.</p>	
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>	
<p>[6] R.S. Garfinkel, G.L. Nemhauser, Programowanie całkowitoliczbowe, PWN, 1978.</p> <p>[7] S. Boyd, L. Vanderberghe, Convex Optimization, Cambridge University Press, 2004</p> <p>[8] A. Stachurski, A. Wierzbicki, Podstawy optymalizacji, Oficyna Wydawnicza PW, 1999.</p>	
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>	
dr inż. Wojciech Połowczuk ( <a href="mailto:Wojciech.Polowczuk@pwr.edu.pl">Wojciech.Polowczuk@pwr.edu.pl</a> )	
dr Tomasz Stroński ( <a href="mailto:Tomasz.Stroinski@pwr.edu.pl">Tomasz.Stroinski@pwr.edu.pl</a> )	