

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	M#2-S1-T-306
	studia niestacjonarne:	M#2-N1-T-404
Nazwa przedmiotu	Badania operacyjne	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Operation research	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	TRANSPORT
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	wszystkie
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Pojazdów Samochodowych i Transportu
Koordynator przedmiotu	Dr inż. Damian Frej
Zatwierdził	Dr hab. Jakub Takosoglu, prof. PŚk, Dziekan WMiBM

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr III
	studia niestacjonarne	Semestr IV
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	TAK	
Liczba punktów ECTS	4	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15		30		
	studia niestacjonarne:	9		18		



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma uporządkowaną zaawansowaną wiedzę w zakresie matematyki, w szczególności: analizy matematycznej, algebry, oraz metod matematycznych wykorzystywanych w zagadnieniach transportu, w tym: badań operacyjnych.	TR1_W01
	W02	Ma uporządkowaną, zaawansowaną wiedzę z zakresu informatyki, grafiki inżynierskiej, nowoczesnych technologii informacyjnych.	TR1_W04
Umiejętności	U01	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do modelowania i optymalizacji zadań transportowych związanych z planowaniem projektowaniem i eksploatacją systemu transportowego. Potrafi dokonać analizy i syntezy uzyskanych wyników.	TR1_U06
	U02	Potrafi dobierać i wykorzystać narzędzia informatyczne wspomagające projektowanie, modelowanie i weryfikację do rozwiązywania zadań inżynierskich,	TR1_U07
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz konieczności pozyskiwania nowych informacji zarówno z literatury, jak i od ekspertów w dziedzinie transportu	TR1_K01
	K02	Samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii w transporcie, krytycznie podchodzi do posiadanej wiedzy. Rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia kwalifikacji zawodowych i zna możliwości ich podnoszenia (poprzez studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy zawodowe).	TR1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<p>Programowanie liniowe: metoda geometryczna, metoda simpleks, przypadki szczególne, dualna metoda simpleks, programowanie liniowe całkowitoliczbowe, przykłady zastosowań metod programowania liniowego.</p> <p>Zagadnienie transportowe i problem komiwojażera: własności modelu matematycznego zagadnienia transportowego, metody wyznaczania pierwszego dopuszczalnego rozwiązania bazowego, badanie optymalności rozwiązania, wyznaczanie rozwiązania bazowego sąsiedniego, problem komiwojażera, zastosowania praktyczne.</p> <p>Metody wielokryterialne: zadanie wektorowej maksymalizacji, generowanie rozwiązań sprawnych, wielokryterialne metody dyskretne. Podejmowanie decyzji w warunkach niepełnej informacji: reguły podejmowania decyzji w warunkach niepewności, gry dwuosobowe o sumie zero. Zarządzanie projektami: metoda ścieżki krytycznej, metoda PERT. Podstawy programowania sieciowego: minimalne drzewo rozpinające, najkrótsze drogi w sieci, maksymalny przepływ w sieci.</p>





laboratorium	Programowanie liniowe przy użyciu narzędzia Solver (pakiet MS Excel): metoda geometryczna, metoda simpleks. Programowanie liniowe całkowitoliczbowe. Zagadnienie transportowe – budowanie modelu matematycznego i jego własności. Metody wyznaczania rozwiązania dopuszczalnego zagadnienia transportowego. Wyznaczanie rozwiązania optymalnego zagadnienia transportowego. Problem komiwojażera – metody poszukiwania rozwiązania optymalnego. Zadanie wektorowej maksymalizacji, generowanie rozwiązań sprawnych. Reguły podejmowania decyzji w warunkach niepewności, gry dwuosobowe o sumie zero. Zarządzanie projektami (metoda ścieżki krytycznej, metoda PERT). Podstawy programowania sieciowego (minimalne drzewo rozpinające, najkrótsze drogi w sieci, maksymalny przepływ w sieci).
--------------	---

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		X			X	
W02		X			X	
U01		X			X	
U02		X			X	
K01		X			X	
K02		X			X	

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Pozytywne zaliczenie końcowego egzaminu. Uzyskanie co najmniej 50 % punktów.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Średnia arytmetyczna z ocen ze sprawdzianów z prowadzonych w trakcie semestru (co najmniej 50% pkt.).

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15		30			9		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2			4		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	51					33					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,0					1,3					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	49					67					h





6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,0	2,7	ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	67	67	h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,7	2,7	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100	100	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4		ECTS

LITERATURA

1. Trzaskalik T., Wprowadzenie do badań operacyjnych z komputerem. PWE Warszawa 2007
2. Sikora W. (red.), Badania operacyjne. PWE, Warszawa 2008.
3. Pamuła T. Król A., Badania operacyjne w przykładach z rozwiązaniami w Excelu, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013.
4. Kukuła K (red.), Badania operacyjne w przykładach i zadaniach, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2016.
5. Sysło M.M., Deo N., Kowalik J.S., Algorytmy optymalizacji dyskretnej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993.
6. Sikora W.(red.), Badania operacyjne, PWE, Warszawa 2008.
7. Runka H., Programowanie matematyczne, część 2 : Programowanie nieliniowe, Materiały Dydaktyczne AE w Poznaniu, Zeszyt 18, Poznań 1997.
8. Runka H., Programowanie matematyczne, część I : Programowanie liniowe, Materiały Dydaktyczne AE w Poznaniu, Zeszyt 20, Poznań 1997.
9. Guzik B. (red.), Ekonometria i badania operacyjne. Uzupełnienia z badań operacyjnych, Materiały Dydaktyczne AE w Poznaniu, Zeszyt 51, Poznań 1999.
10. Guzik B. (red.), Ekonometria i badania operacyjne. Zagadnienia podstawowe, Materiały Dydaktyczne AE w Poznaniu, Zeszyt 115, Poznań 2002.
11. Grabowski W., Programowanie matematyczne, PWE, Warszawa 1980.
12. Brdyś M., Ruszczyński A., Metody optymalizacji w zadaniach, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1985
13. Anholcer M., Gaspars H., Owczarkowski A., Przykłady i zadania z badań operacyjnych i ekonometrii, MateriałyDydaktyczne AE w Poznaniu, Zeszyt 163, Poznań 2005.
14. Anholcer M., Badania operacyjne, Materiały Dydaktyczne AE w Poznaniu, Zeszyt 239, Poznań 2009.

