

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Transport**  
**Studia I stopnia**

<b>Przedmiot:</b>	<b>Badania operacyjne</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Podstawowy/obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	TR 1 S 0 2 32-0_1
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	2
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	45
Wykład	15
Ćwiczenia	30
Laboratorium	—
Projekt	—
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cel przedmiotu**

<b>C1</b>	Poznanie wybranych matematycznych metod optymalizacji stosowanych w analizie i ocenie procesów oraz systemów transportowych.
<b>C2</b>	Nabycie umiejętności zastosowywania posiadanej wiedzy matematycznej z zakresu badań operacyjnych do oceny efektywności procesów i systemów transportowych.

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	Znajomość matematyki na poziomie kompetencji absolwenta szkoły ponadgimnazjalnej.
<b>2</b>	Umiejętność posługiwania się standardowymi przyrządami kreślarskimi (linijka, cyrkiel itp.) na poziomie kompetencji absolwenta szkoły ponadgimnazjalnej.
<b>3</b>	Umiejętność wykorzystania technologii informacyjnych na poziomie kompetencji absolwenta szkoły ponadgimnazjalnej.

**Efekty kształcenia**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Po zakończeniu kursu student posiada elementarną wiedzę matematyczną z zakresu badań operacyjnych, wyrażającą się znajomością podstawowych algorytmów optymalizacyjnych.
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 2</b>	Student wykazuje się umiejętnościami samodzielnego budowania modeli matematycznych związanych z optymalizacją wybranych procesów i systemów transportowych.
<b>EK 3</b>	Student wykazuje się umiejętnościami samodzielnego rozwiązywania podstawowych modeli optymalizacyjnych.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 4</b>	Student ma świadomość odpowiedzialności za własną pracę oraz konieczności postępowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Budowa modeli badań operacyjnych. (Metodyka budowy modeli optymalizacyjnych. Klasyfikacje modeli. Zastosowania w modeli optymalizacyjnych w problematyce transportu.)
<b>W2</b>	Programowanie liniowe. (Liniowe modele badań operacyjnych; interpretacja geometryczna; podstawy teoretyczne algorytmu simpleks – problemy prymarny oraz dualny, ich interpretacja i zastosowania.)
<b>W3</b>	Programowanie całkowitoliczbowe. (Liniowe modele całkowitoliczbowe, metody rozwiązywania, algorytmy oparte na metodzie podziału i ograniczeń.)
<b>W4</b>	Problemy optymalizacji na grafach. (Podstawowe pojęcia teorii grafów; algorytmy wyznaczania ekstremalnej drogi; problemy planowania tras na grafie, metody sieciowe w systemach i procesach transportowych.)
<b>W5</b>	Wybrane zagadnienia nieliniowe.
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>	
	Treści programowe
<b>ĆW1</b>	Ogólne zasady tworzenia modeli badań optymalizacyjnych.
<b>ĆW2</b>	Metoda Gaussa-Jordana rozwiązywania układów równań liniowych.
<b>ĆW3</b>	Układy nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi i ich interpretacja geometryczna.
<b>ĆW4</b>	Układy nierówności liniowych z trzema niewiadomymi i ich interpretacja geometryczna.
<b>ĆW5</b>	Programowanie liniowe. Rozwiązywanie liniowych modeli badań operacyjnych metodami geometrycznymi.
<b>ĆW6</b>	Programowanie liniowe. Rozwiązywanie liniowych modeli badań operacyjnych metodą analityczną. Algorytm simpleks – maksymalizacja.
<b>ĆW7</b>	Algorytm simpleks – minimalizacja.
<b>ĆW8</b>	Dualizm w programowaniu liniowym.
<b>ĆW9</b>	Metody wyznaczania startowego rozwiązania bazowego do algorytmu simpleks.
<b>ĆW10</b>	Programowanie całkowitoliczbowe – metoda podziału i ograniczeń.
<b>ĆW11</b>	Wybrane problemy optymalizacji na grafach (wyznaczanie najdłuższej i najkrótszej drogi w grafie, wyznaczanie maksymalnego przepływu w sieci itp.)
<b>ĆW12</b>	Wybrane zagadnienia nieliniowe.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną
<b>2</b>	Zadania rachunkowe

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	
Udział w wykładach	15
Udział w ćwiczeniach	30

Udział w konsultacjach dotyczących problematyki ćwiczeń	4
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	
Samodzielne przygotowywanie się do zajęć	26
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	75
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	3
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	2

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Grabowski W.: Programowanie matematyczne, PWE, Warszawa 1980 — wybrane rozdziały.
2	Krawczyk S. (red.): Programowanie matematyczne. Zbiór zadań, PWE, Warszawa 1978.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Sawik T.: Badania operacyjne dla inżynierów zarządzania, Wydawnictwa AGH, Kraków 1998 — wybrane rozdziały.
2	Wilson R. J.: Wprowadzenie do teorii grafów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000 (lub wydanie nowsze) — wybrane rozdziały.

<b>Macierz efektów kształcenia</b>					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	TR1A_W01 ++	C1	W1-5	1	O1
<b>EK 2</b>	TR1A_U09 ++	C1, C2	ĆW1-12	2	O2
<b>EK 3</b>	TR1A_U19 ++	C1, C2	ĆW1-12	2	O2
<b>EK 4</b>	TR1A_K03 +	C2	W1-5, ĆW1-12	1, 2	O1, O2

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Test zaliczeniowy	50%
<b>O2</b>	Sprawdziany	100%

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Leszek Krzywonos
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:l.krzywonos@pollub.pl">l.krzywonos@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki

