

**WYDZIAŁ MATEMATYKI
KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim: Badania Operacyjne
Nazwa w języku angielskim: Operations Research
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Applied Mathematics
Specjalność (jeśli dotyczy): Modelling, Simulation, Optimization
Stopień studiów i forma: II stopień*, stacjonarna / ~~niestacjonarna*~~
Rodzaj przedmiotu: ~~obowiązkowy~~ / wybieralny / ~~ogólnouczelniany*~~
Kod przedmiotu MAT001585
Grupa kursów TAK / ~~NIE*~~

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	150				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	1		3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	3				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Student zna i potrafi stosować podstawowe pojęcia z zakresu algebry liniowej i logiki.
2. Student zna podstawy programowania komputerów.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie modeli matematycznych wspomagających podejmowanie decyzji.
- C2 Poznanie podstawowych algorytmów stosowanych w badaniach operacyjnych.
- C3 Nabycie umiejętności konstrukcji modeli matematycznych dla praktycznych problemów.
- C4 Nabycie umiejętności implementacji modeli w języku modelowania matematycznego.
- C5 Nabycie umiejętności przedstawienia i interpretacji rozwiązania zbudowanego modelu.

*niepotrzebne skreślić

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy student:

PEK_W01 ma pogłębioną wiedzę z zakresu teorii programowania liniowego.

PEK_W02 zna podstawowe modele matematyczne i techniki obliczeniowe stosowane w badaniach operacyjnych.

Z zakresu umiejętności student:

PEK_U01 potrafi zbudować model matematyczny dla praktycznego problemu

PEK_U02 potrafi zaimplementować model matematyczny w języku modelowania matematycznego.

Z zakresu kompetencji społecznych student:

PEK_K01 potrafi przedstawić rozwiązanie problemu w sposób zrozumiały dla niematematyków

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do badań operacyjnych. Sformułowanie zadania programowania liniowego	2
Wy2	Budowa modeli matematycznych (1)	2
Wy3	Budowa modeli matematycznych (2)	2
Wy4	Budowa modeli matematycznych (3)	2
Wy5	Algorytm sympleksowy dla programowania liniowego	2
Wy6	Dualizm i analiza wrażliwości w programowaniu liniowym	2
Wy7	Algorytmy dla programowania liniowego całkowitoliczbowego	2
Wy8	Problem najtańszego przepływu w sieci – zastosowania i własności matematyczne	2
Wy9	Sieciowy algorytm sympleksowy	2
Wy10	Problem najkrótszej (najdłuższej) ścieżki w sieci – zastosowania i algorytmy.	2
Wy11	Problem maksymalnego przepływu w sieci – zastosowania i algorytmy.	2
Wy12	Problem przyporządkowania, minimalnego drzewa rozpinającego i problem komiwojażera – zastosowania i algorytmy.	2
Wy13	Podstawy złożoności obliczeniowej, NP-trudne problemy kombinatoryczne, ograniczenia współczesnych technik obliczeniowych.	2
Wy14	Programowanie wielokryterialne	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Zapoznanie z językiem MathProg (AMPL)	2
La2	Budowa i implementacja modeli liniowych dla wybranych problemów	4

La3	Budowa i implementacja modeli liniowych całkowitoliczbowych dla wybranych problemów	8
La4	Budowa i implementacja modeli dla problemu najtańszego przepływu i jego specjalnych przypadków	4
La5	Budowa i implementacja modeli dla różnych wariantów problemu komiwojażera	2
La6	Budowa i implementacja modeli dla wybranych problemów optymalizacji kombinatorycznej	4
La7	Budowa i implementacja modeli dla wybranych problemów wielokryterialnych	4
La8	Kolokwium	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład problemowy – prezentacja komputerowa i metoda tradycyjna.
2. Laboratoria komputerowe – budowa modeli dla wybranych problemów, implementacja tych modeli w języku AMPL.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01 PEK_W02	kolokwium z wykładu
F2	PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	kolokwium z laboratorium
P=0.5F1+0.5F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] H. A. Taha. Operations research. An introduction. Pearson Education 2007.
- [2] F.S. Hillier, G. J. Lieberman. Introduction to operations research. Mc. Graw Hill 2001.
- [3] B. Kolman, R.E. Beck. Elementary linear programming with applications. Elsevier Science 1995.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [4] A. Shrijver. Theory of linear and integer programming. J. Wiley & Sons 1999.
- [5] M.S. Bazaraa, J. J. Jarvis, H. D. Sherali. Linear programming and network flows. J. Wiley & Sons 2010.
- [6] R. Ahuja, T. Magnanti, J. Orlin. Network flows. Theory algorithms and applications. Prentice Hall 1993.
- [7] R. Fourer, D.M. Gay, B.W. Kernighan. AMPL. A modeling language for mathematical programming, free e-book: <http://ampl.com/resources/the-ampl-book/chapter-downloads/>

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Adam Kasperski (adam.kasperski@pwr.edu.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
BADANIA OPERACYJNE MAT001585
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU APPLIED MATHEMATICS
I SPECJALNOŚCI MODELLING, SIMULATION, OPTIMIZATION**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
PEK_W01 (wiedza)	K2MST_W04 K2MST_W08, K2MST_mso_W01	C1, C2	Wy5-Wy14	1
PEK_W02	K2MST_W11, K2MST_W21 K2MST_mso_W02 K2MST_mso_W03	C1, C2	Wy1-Wy4, Wy8-Wy12	1
PEK_U01 (umiejętności)	K2MST_U10 K2MST_U15, K2MST_mso_U01	C3, C4	Wy1-Wy4 La1-La8	1,2
PEK_U02	K2MST_U24 K2MST_U25 K2MST_mso_U02 K2MST_mso_U03	C3, C4	La1-La8	2
PEK_K01 (kompetencje)	K2MST_K05 K2MST_mso_K01 K2MST_mso_K02	C5	La1-La8	2

** - z tabeli powyżej