

WYDZIAŁ Matematyki	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim Badania operacyjne	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Operational reserach	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Matematyka stosowana	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów: I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*	
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *	
Kod przedmiotu	
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)	175				
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	7				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	4				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2,5				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawy algebry, analizy matematycznej, równań różniczkowych, rachunku prawdopodobieństwa i procesów stochastycznych.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Poznanie podstawowych pojęć i zagadnień matematycznych stosowanych w modelowaniu procesów rzeczywistych występujących w przemyśle, ekonomii, biologii. Opanowanie podstawowej wiedzy na temat metod optymalizacji stosowanych w analizie modeli matematycznych. Poznanie pojęcia i technik stosowanych w technikach symulacyjnych analizy modeli stosowanych w badaniach operacyjnych. Opanowanie technik obliczeniowych związanych z wprowadzonymi modelami. Stosowanie nabytej

wiedzy do tworzenia i analizy modeli matematycznych w celu rozwiązywania zagadnień teoretycznych i praktycznych w różnych dziedzinach nauki i techniki.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Wie jakie znaczenie ma model matematyczny dla badania rzeczywistych procesów w przemyśle, ekonomii, administracji. Odróżnia zagadnienia deterministyczne i losowe.

PEU_W02 Zna konstrukcję modeli statycznych i dynamicznych dla procesów rzeczywistych.

PEU_W03 Zna zagadnienia optymalizacji procesów rzeczywistych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi zastosować podstawowe pojęcia modelowania zjawisk dynamicznych.

PEU_U02 Potrafi rozpoznać i opisać parametry analitycznego procesu, zaplanować ich pomiar i uwzględnić w konstruowanym modelu.

PEU_U03 Potrafi stosować pojęcia i twierdzenia teorii prawdopodobieństwa, procesów markowskich, równań różniczkowych w modelowaniu procesów rzeczywistych.

PEU_U04 Potrafi uzasadnić poprawność wykonywanych konstrukcji modeli zjawisk rzeczywistych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi korzystać z literatury naukowej, w tym docierać do materiałów źródłowych oraz dokonywać ich przeglądu.

PEU_K02 Potrafi wspomagać analizę modeli matematycznych stosowanymi narzędziami informatycznymi.

PEU_K03 Rozumie konieczność samodzielnej i systematycznej pracy nad opanowaniem materiału kursu.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do przedmiotu. Tradycje badań operacyjnych. Zadania programowania matematycznego - programowanie liniowe i w liczbach całkowitych.	2
Wy2	Elementy teorii grafów. Zastosowanie grafów w badaniach operacyjnych. Numeracja elementów grafu. Pojęcie drzewa. Sieci przedsięwzięcia wieloczynnościowego. Metoda ścieżki krytycznej. Wyznaczanie zdarzeń krytycznych.	2
Wy3- Wy4	Programowanie liniowe. Zastosowanie programowania liniowego do racjonalnego wykorzystania maszyn produkcji. Algorytm simpleks, ogólna postać modelu liniowego, rodzaje zmiennych w modelu, istota metody, rozwiązanie początkowe, kolejne przybliżenia w poszukiwaniu rozwiązania optymalnego, interpretacja współczynników ujemnych w modelu.	4

Wy5	Algorytm transportowy-ograniczenia, budowa modelu, zasady rozwiązywania modelu, etapowe rozwiązania. Zadania optymalizacji kombinatorycznej.	2
Wy6- Wy7	Metody probabilistyczne - i ich zastosowanie w podejmowaniu decyzji. Istota modelu i sposób rozwiązywania. Wyznaczanie racjonalnych decyzji na podstawie metody probabilistycznej. Zastosowanie metody MONTE CARLO do minimalizacji kosztów (istota metody, losowanie i tablice liczb losowych, otrzymywanie przybliżonych rozwiązań).	4
Wy8- Wy9	Zastosowanie metod probabilistycznych do zagadnień optymalnej renowacji urządzeń i ich wymiany. Pojęcie deprecjacji urządzeń. Elementy teorii odnowy i niezawodności. Teoria kolejek.	4
Wy10 - Wy11	Programowanie dynamiczne. Markowskie procesy decyzyjne.	4
Wy12 - Wy14	Optymalne zatrzymywanie ciągów skończonych-przypadek łańcucha Markowa.	6
Wy15	Podsumowanie	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Ilustracja pojęć podstawowych związanych z zadaniami programowania matematycznego.	4
Ćw2	Zastosowanie pojęć teorii grafów. Metoda ścieżki krytycznej.	6
Ćw3	Ilustracja zastosowania zadań programowania liniowego.	2
Ćw4	Specjalne zadania programowania liniowego: algorytm transportowy, zadania optymalizacji kombinatorycznej.	4
Ćw5	Wykorzystanie metod symulacyjnych do analizy zadań optymalizacji.	4
Ćw6	Zastosowanie metod probabilistycznych, algebraicznych i kombinatorycznych do badania modeli niezawodności układów.	2
Ćw7	Zadania programowania dynamicznego.	6
Ćw8	Podsumowanie	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykład problemowy – metoda tradycyjna
N2 Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna

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_W02 PEU_W03 PEU_U01 PEU_U02	Odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia

	PEU_K01 PEU_K02 PEU_K03	
F2	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_W04 PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_U04 PEU_K01 PEU_K03	egzamin
P = 0.4*F1+0.6*F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Dimitri P. Bertsekas, Dynamic Programming and Optimal Control, vol. 1, Athena Scientific, Belmont, MA: 2005.
- [2] Birkhoff, G.; Bartee, T.C.: Współczesna algebra stosowana, PWN Warszawa 1983

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [3] Harold Kushner: Wprowadzenie do teorii sterowania stochastycznego. WNT, 1983.
- [4] A.N. Shiryaev. Optimal Stopping Rules. Springer-Verlag, New York, Heidelberg, Berlin, 1978.
- [5] W. Feller, Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa, vol. I, PWN, Warszawa, 1966.
- [6] Faule, R. Boss, J.-P., Le Garff, A. Badania operacyjne, PWN, Warszawa 1982.
- [7] Badania operacyjne, Edmund Ignasiak red., PWE Warszawa 2001.
- [8] Zbiór zadań z programowania matematycznego, Część I i II, pod red. Z. Galasa i I. Nykowskiego, PWN, Warszawa, 1988.
- [9] W. Findeisen, J. Szymanowski, A. Wierzbicki, Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji, PWN, Warszawa, 1980.

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

dr hab. inż. Piotr Więcek (piotr.wiecek@pwr.edu.pl)