



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Badanie operacyjne

### Przedmiot

Kierunek studiów

informatyka

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

3/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

16

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

16

Projekty/seminaria

### Liczba punktów ECTS

4

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab.inż. Rafał Różycki

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z algebry liniowej, analizy matematycznej, teorii złożoności obliczeniowej. Powinien posiadać umiejętność wykonywania podstawowych działań na macierzach, obliczania pochodnych, znajdowania ekstremum funkcji, określania złożoności obliczeniowej problemów i algorytmów oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji i mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.

### Cel przedmiotu

1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z badań operacyjnych, w zakresie problemów i metod optymalizacji oraz deterministycznych problemów szeregowania.
2. Rozwijanie u studentów umiejętności modelowania sytuacji decyzyjnych i rozwiązywania prostych problemów optymalizacji ciągłej i kombinatorycznej.



3. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej w zakresie analizy sytuacji decyzyjnych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z matematyki przydatną do formułowania złożonych zadań informatycznych zapisywanych w postaci zagadnień programowania matematycznego (liniowego i nieliniowego) lub programowania sieciowego i rozwiązywania ich wybranymi metodami optymalizacji
2. ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie kluczowych zagadnień informatyki, oraz wiedzę szczegółową w zakresie metod szeregowania zadań

#### Umiejętności

1. potrafi właściwie zaplanować oraz wykonać eksperymenty obliczeniowe i dokonać interpretacji uzyskanych rezultatów, oraz poprawnie wyciągnąć płynące z nich wnioski
2. potrafi, formułując i rozwiązując zadania informatyczne, zastosować odpowiednio dobrane metody, w tym metody analityczne lub eksperymentalne
3. potrafi ocenić złożoność obliczeniową algorytmów i problemów

#### Kompetencje społeczne

1. rozumie, że w informatyce wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe
2. ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich oraz zna przykłady zastosowań narzędzi badań operacyjnych do rozwiązywania różnych problemów praktycznych

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca - w zakresie wykładów: na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach; w zakresie ćwiczeń: na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań.

Ocena podsumowująca: ocenianie ciągłe, na każdych zajęciach (odpowiedzi ustne, rozwiązywanie zadań przy tablicy) – premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi metodami (opcjonalnie: ocenę wiedzy i umiejętności związanych z samodzielnym rozwiązywaniem zadań w trakcie maksymalnie jednego kolokwium w semestrze), ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym w formie testu zawierającego pytania zamknięte, pytania sprawdzające umiejętność posługiwania dostępnym oprogramowaniem realizującym algorytm sympleks oraz zadania otwarte wymagające rozwiązania prostych zadań optymalizacyjnych; do zaliczenia egzaminu wymagane jest uzyskanie połowy z maksymalnej liczby punktów; ocena z ćwiczeń audytoryjnych jest ustalana przez prowadzącego na podstawie oceny z egzaminu korygowanej o ocenę aktywności (odnotowywanej na bieżąco) studenta na zajęciach ćwiczeniowych.



Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za: omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia, efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu, uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych, wskazywanie trudności percepcyjnych studentów umożliwiające bieżące doskonalenia procesu dydaktycznego.

### **Treści programowe**

Wykład: Przedmiot badań operacyjnych. Budowa i klasyfikacja modeli decyzyjnych. Programowanie liniowe: sformułowanie i złożoność obliczeniowa problemu, metoda graficzna, metoda sympleks. Programowanie nieliniowe: warunki Lagrange'a i Karusha-Kuhna-Tuckera, wybrane metody numeryczne. Programowanie całkowitoliczbowe: metoda odcięć Gomory'ego. Wybrane algorytmy metaheurystyczne. Deterministyczne problemy szeregowania zadań: podstawowe założenia i ich interpretacja, przykładowe podejścia i algorytmy. Wybrane problemy i metody analizy sieci czynności: metoda CPM, metoda PERT, metoda CPM-MCX.

Ćwiczenia: Budowa modeli decyzyjnych. Rozwiązywanie zadań programowania liniowego metodą graficzną i sympleks. Znajdowanie początkowego rozwiązania bazowego problemu PL metodą sztucznej bazy. Interpretacja rozwiązania zadania PL. Analityczne metody rozwiązywania zadań programowania nieliniowego: metoda Lagrange'a i metoda KKT. Metoda odcięć Gomory'ego. Metoda CPM.

Cześć wymienionych wyżej treści programowych realizowana jest w ramach pracy własnej studenta.

### **Metody dydaktyczne**

Wykład: prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, rozwiązywanie przykładowych zadań.

Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań, dyskusja, praca w grupie, ćwiczenia z wykorzystaniem komputerowych programów edukacyjnych

### **Literatura**

#### Podstawowa

1. Handbook on Scheduling : From Theory to Applications, Błażewicz J.i inni, Springer, Berlin, 2007
2. Introduction to Operations Research, Hillier F. S., Lieberman G. J., McGraw-Hill, New York, 1990
3. Badania operacyjne i teoria optymalizacji, J. Józefowska, Wyd. Politechniki Poznańskiej 2012.
4. Badania operacyjne, Ignasiak E.(red.), PWE, Warszawa, 1996
5. Badania operacyjne w przykładach i zadaniach, Jędrzejczak Z., Skrzypek J., Kukuła K., Walkost Anna, PWN, Wyd. IV zmienione, Warszawa, 2002

#### Uzupełniająca

1. J.G. Ecker, M. Kupferschmid. Introduction to Operations Research. John Wiley & Sons, New York, 1988.



2. M. Siudak. Badania operacyjne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1994.
3. P. D. Straffin. Teoria Gier. WN Scholar, Warszawa, 2001.
4. T. Trzaskalik. Wprowadzenie do badań operacyjnych z komputerem. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2003.

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	98	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	36	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć ćwiczeniowych, realizacja zadań praktycznych w domu) <sup>1</sup>	42	2,5

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności