



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Badania operacyjne

### Przedmiot

Kierunek studiów

Informatyka

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

24

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

24

Projekty/seminaria

### Liczba punktów ECTS

4

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Prof. dr hab. inż. J. Józefowska

email: joanna.jozefowska@cs.put.poznan.pl

tel: (0-61) 665-2369

wydział: Informatyki i Telekomunikacji

adres: 60-965 Poznań, ul. Piotrowo 2

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z algebry liniowej i analizy matematycznej, metod probabilistycznych oraz teorii złożoności obliczeniowej.

Powinien posiadać umiejętność wykonywania podstawowych działań na macierzach, obliczania pochodnych, znajdowania ekstremum funkcji, obliczania i interpretacji prawdopodobieństwa warunkowego i całkowitego, 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 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 i probabilistycznych 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

ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań informatycznych za pomocą modeli matematycznych i metod optymalizacji; ma szczegółową wiedzę w zakresie wybranych działów matematyki (potrzebną do zrozumienia ilościowych metod wspomaganie decyzji).

#### Umiejętności

potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań informatycznych metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, charakterystyczne dla badań operacyjnych; potrafi, formułując i rozwiązując zadania informatyczne, zastosować odpowiednio dobrane metody z zakresu badań operacyjnych, w tym metody analityczne, symulacyjne lub eksperymentalne potrafi ocenić złożoność obliczeniową algorytmów i problemów;

#### Kompetencje społeczne

rozumie, że wiedza i umiejętności z zakresu badań operacyjnych nabyte w toku kształcenia bardzo szybko stają się niewystarczające i wymagają aktualizacji; potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Efekty kształcenia przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

a) w zakresie wykładów:

- na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach;

b) w zakresie ćwiczeń:

- na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań,

Ocena podsumowująca:

Sprawdzanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

- ocenianie ciągłe, na każdym zajęciach (odpowiedzi ustne) - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,

- ocenę wiedzy i umiejętności związanych z samodzielnym rozwiązywaniem zadań poprzez 2 kolokwia w semestrze,

- ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym o charakterze problemowym (student może korzystać z wybranych materiałów dydaktycznych). Egzamin składa się z 5 pytań

problemowych, których rozwiązanie wymaga znajomości i umiejętności zastosowania metod poznanych



na zajęciach. Każde pytanie jest oceniane na maksimum 10 punktów, na ocenę dostateczną należy uzyskać co najmniej 26 punktów. Ocena z ćwiczeń audytoryjnych jest ustalana przez prowadzącego na podstawie ocen z kolokwii oraz aktywności studenta na zajęciach (odnotowywanej na bieżąco).

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

- omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,
- efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,
- umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe,
- uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,
- wskazywanie trudności percepcyjnych studentów umożliwiające bieżące doskonalenia procesu dydaktycznego.

### Treści programowe

Wykład: Przedmiot i metoda badań operacyjnych. Budowa i klasyfikacja modeli decyzyjnych. Programowanie liniowe: sformułowanie i złożoność obliczeniowa problemu, metoda sympleks, zagadnienie dualne (sformułowanie, własności i interpretacja). Programowanie nieliniowe: warunki Lagrange'a i Karusha-Kuhna-Tuckera, metody gradientowe i bezgradientowe. Programowanie całkowitoliczbowe: metoda odcięć Gomory'ego, algorytmy lokalnego przeszukiwania. Deterministyczne problemy szeregowania zadań: podstawowe założenia i ich interpretacja, przykładowe podejścia i algorytmy. Probabilistyczne problemy szeregowania: podstawy teorii kolejek, podstawowe algorytmy obsługi, systemy ze skończonym wymiarowym źródłem zgłoszeń. Wybrane problemy i metody analizy sieci czynności: metoda CPM, metoda PERT, metoda CPM-MCX, metody rozdziału zasobów odnawialnych. Elementy teorii gier: gry dwuosobowe o sumie zerowej, gry z naturą.

Ćwiczenia: Budowa modeli decyzyjnych. Rozwiązywanie zadań programowania liniowego metodą sympleks. Znajdowanie początkowego rozwiązania bazowego problemu PL metodą sztucznej bazy. Interpretacja rozwiązania zadania PL. Formułowanie zadania dualnego do zadania PL, wykorzystanie własności zadań dualnych, interpretacja zadania dualnego i jego rozwiązanie. Analityczne metody rozwiązywania zadań programowania nieliniowego: metoda Lagrange'a i metoda KKT. Metoda odcięć Gomory'ego. Metoda CPM. Metoda PERT. Metoda CPM-MCX. Gry dwuosobowe o sumie zerowej.

### Metody dydaktyczne

1. wykład: prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, rozwiązywanie przykładowych zadań
2. ćwiczenia audytoryjne: rozwiązywanie zadań, dyskusja, praca w zespole, ćwiczenia z wykorzystaniem komputerowych programów edukacyjnych.

### Literatura

Podstawowa

1. J. Józefowska, Badania operacyjne i teoria optymalizacji, Wyd. Politechniki Poznańskiej 2012.



2. M. Siudak. Badania operacyjne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1994.
3. Badania operacyjne, Ignasiak E.(red.), PWE, Warszawa, 1996
4. Badania operacyjne w przykładach i zadaniach, Jędrzejczak Z., Skrzypek J., Kukuła K., Walkost Anna, PWN, Wyd. IV zmienione, Warszawa, 2002

#### Uzupełniająca

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. J.G. Ecker, M. Kupferschmid. Introduction to Operations Research. John Wiley & Sons, New York, 1988.
4. P. D. Straffin. Teoria Gier. WN Scholar, Warszawa, 2001.
5. T. Trzaskalik. Wprowadzenie do badań operacyjnych z komputerem. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2003.

#### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	48(24w,24c)	2,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium i egzaminu)	40	1,5