

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Badania operacyjne</b>		Kod <b>1010511341010500083</b>
Kierunek studiów <b>Informatyka</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>2 / 4</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>30</b> Ćwiczenia: <b>30</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>4</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>podstawowy</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>z danego kierunku</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki		Podział ECTS (liczba i %)
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
<p>Prof. dr hab. inż. J. Józefowska            email: joanna.jozefowska@cs.put.poznan.pl            tel. (0-61) 665-2369            Instytut Informatyki            60-965 Poznań, ul. Piotrowo 2</p>		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z algebry liniowej i analizy matematycznej, metod probabilistycznych oraz teorii złożoności obliczeniowej.
2	<b>Umiejętności:</b>	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.
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	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.
<b>Cel przedmiotu:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z badań operacyjnych, w zakresie problemów i metod optymalizacji oraz deterministycznych i probabilistycznych problemów szeregowania.</li> <li>Rozwijanie u studentów umiejętności modelowania sytuacji decyzyjnych i rozwiązywania prostych problemów optymalizacji ciągłej i kombinatorycznej.</li> <li>Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej w zakresie analizy sytuacji decyzyjnych.</li> </ol>		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań informatycznych za pomocą modeli matematycznych i metod optymalizacji - [K_W1]</li> <li>ma szczegółową wiedzę w zakresie wybranych działów matematyki (potrzebną do zrozumienia ilościowych metod wspomagania decyzji) - [K_W3]</li> <li>zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych z zakresu analizy złożoności obliczeniowej algorytmów i problemów oraz wspomagania decyzji - [K_W8]</li> </ol>		
<b>Umiejętności:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań informatycznych metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne - [K_U8]</li> <li>potrafi ocenić złożoność obliczeniową algorytmów i problemów - [K_U13]</li> <li>ma umiejętność formułowania algorytmów i ich programowania z użyciem przynajmniej jednego z popularnych narzędzi, - [K_U22]</li> </ol>		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania - [K_K6]</li> <li>potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy - [K_K8]</li> </ol>		

### Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

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 ciągle, 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 kolokwiów 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 zadanych problemów,
- 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, metoda podziału i ograniczeń, algorytm 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. Formułowania zadania dualnego do zadania PL, wykorzystanie własności zadań dualnych, interpretacja zadania dualnego i jego rozwiązania. 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. 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

<b>Literatura uzupełniająca:</b>		
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.		
5. J. Józefowska, Badania operacyjne i teoria optymalizacji, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2012		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
<b>Czynność</b>	<b>Czas (godz.)</b>	
1. udział w ćwiczeniach:	30	
2. przygotowanie do ćwiczeń:	15	
3. udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności ćwiczeń	2	
4. zadania domowe (czas poza zajęciami)	10	
5. przygotowanie do kolokwium	10	
6. udział w wykładach	30	
7. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), 100 stron	10	
8. przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie: 16 godz. + 2 godz.	18	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	125	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	64	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	55	2