



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Modele i narzędzia optymalizacji w systemach informatycznych zarządzania

### Przedmiot

Kierunek studiów

informatyka

Studia w zakresie (specjalność)

Informatyka w procesach biznesowych

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

16

Ćwiczenia

Laboratoria

18

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

5

### 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 zakresu matematyki i podstaw badań operacyjnych. Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania rozbudowanych układów równań a także sprawnie wykorzystywać istniejące oprogramowanie wspomagające obliczenia.

Powinien posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji / 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 rozszerzonej wiedzy z badań operacyjnych i programowania matematycznego, w zakresie przydatnym w zastosowaniach biznesowych



2. Rozwijanie u studentów umiejętności modelowania sytuacji decyzyjnych, dobierania odpowiednich narzędzi badań operacyjnych oraz rozwiązywania przy ich użyciu sformułowanych problemów optymalizacyjnych.
3. Kształtowanie u studentów umiejętności krytycznej analizy wyników otrzymywanych metodami numerycznymi.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. ma zaawansowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu szeroko rozumianych systemów informatycznych, w tym optymalizacji użycia zasobów komputerowych
2. ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z kluczowymi zagadnieniami z zakresu informatyki w tym z zakresu teorii złożoności obliczeniowej
3. ma zaawansowaną wiedzę szczegółową dotyczącą wybranych zagadnień z zakresu informatyki takimi jak metody heurystycznego wyznaczania rozwiązań problemów optymalizacyjnych
4. zna zaawansowane metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich, w szczególności podejścia bazujące na metodach programowania matematycznego

#### Umiejętności

1. potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł (w języku polskim i angielskim), integrować je, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie
2. potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne i numeryczne
3. potrafi — przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich — integrować wiedzę z różnych obszarów informatyki (a także wiedzę z zakresu organizacji procesów produkcyjnych) oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne
4. potrafi właściwie zaplanować oraz wykonać eksperymenty obliczeniowe i dokonać interpretacji uzyskanych rezultatów, oraz poprawnie wyciągnąć płynące z nich wnioski
5. potrafi ocenić złożoność obliczeniową algorytmów i problemów

#### Kompetencje społeczne

1. rozumie znaczenie wykorzystywania najnowszej wiedzy z zakresu informatyki w rozwiązywaniu problemów badawczych i praktycznych
2. rozumie znaczenie działalności popularyzatorskiej dotyczącej najnowszych osiągnięć z zakresu informatyki, w szczególności korzyści wynikających z zastosowań metod optymalizacji



3. ma świadomość potrzeby rozwijania dorobku zawodowego oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej, w szczególności poprzez upowszechnianie wiedzy o ograniczeniach stosowanych podejść

### 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 laboratoriów: na podstawie oceny realizacji poszczególnych zadań

Ocena podsumowująca - w zakresie wykładów: poprzez ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie w formie testu, który składa się z kilkudziesięciu pytań zamkniętych i otwartych o charakterze problemowym. Do zaliczenia egzaminu niezbędne jest zdobycie co najmniej połowy z możliwej do zdobycia liczby punktów. W zakresie laboratoriów: ocena realizacji zadań problemowych realizowanych na zajęciach i podsumowywanych w formie sprawozdania w ramach zajęć własnych studenta

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: Ogólne sformułowanie zagadnień optymalizacyjnych w procesach biznesowych. Przykłady liniowych i nieliniowych problemów programowania matematycznego. Klasyfikacja problemów programowania matematycznego. Podstawowe metody rozwiązywania problemów programowania matematycznego liniowego (metoda graficzna, metoda sympleks) i nieliniowego (metoda Lagrange'a, metoda KKT). Wybrane metody rozwiązywania problemów liniowych całkowitoliczbowych (metoda płaszczyzn tnących). Praktyczne wykorzystywanie wybranych metod numerycznego wyznaczania rozwiązań nieliniowych problemów programowania matematycznego. Wybrane narzędzia programistyczne do rozwiązywania problemów programowania liniowego i nieliniowego. Metody analizy czasowej i czasowo-kosztowej dla przedsięwzięć wieloczynnościowych. Metaheurystyczne metody rozwiązywania problemów optymalizacyjnych (symulowane wyżarzanie, metoda przeszukiwania tabu, algorytmy genetyczne i ewolucyjne).

Laboratoria: Przykłady rzeczywistych problemów decyzyjnych i ich modelowanie w postaci problemów programowania matematycznego. Dobór właściwych narzędzi programistycznych do rozwiązania odpowiednich problemów optymalizacyjnych. Praktyczne wykorzystanie dostępnych solverów liniowych i nieliniowych. Wybrane problemy i metody analizy sieci czynności: metoda CPM, metoda CPM/MCX. Przykłady praktycznego wykorzystywania metod metaheurystycznych w biznesie.

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, demonstracja dostępnych narzędzi materiały udostępnione na uczelnianej platformie Moodle.

Laboratoria: : modelowanie, formułowanie i rozwiązywanie zadań na tablicy, wykorzystywanie dostępnych solverów

## Literatura

### Podstawowa

1. Anderson D. R., Sweeney D. J., Williams T. A., Quantitative Methods for Business, South-Western College Publishing, 2000.
2. Badania operacyjne, red. E. Ignasiak, PWE, Warszawa 1997.
3. Siudak M., Badania operacyjne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1994
4. Błażewicz J., Cellary W., Słowiński R., Węglarz J., Badania operacyjne dla informatyków, skrypt Politechniki Poznańskiej 1137, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1984.
5. Jędrzejczyk Z., Kukuła K., Skrzypek J., Walkosz A., Badania operacyjne w przykładach i zadaniach, red. K. Kukuła, Pracownia Poligraficzna Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków 1992.

### Uzupełniająca

1. Algorytm ewolucyjny i jego zastosowanie w optymalizacji rozdziału zasobów ciągłych i dyskretnych, Różycki R., Zarządzanie i technologie informacyjne. Tom 2. Metody sztucznej inteligencji w zarządzaniu i sterowaniu, Józefowska J.(red.), roz.12, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 2005.
2. Wykorzystanie systemów informacji geograficznej w biznesie, Różycki R., Sroczan M., Inteligentne systemy w inżynierii i ochronie środowiska, praca zbiorowa, Futura, Poznań 2007, s.143-153.
3. Wybrane zagadnienia społecznej odpowiedzialności biznesu w branży IT, Różycki R., Zdeb S., Zaopatrzenie w wodę, jakość i ochrona wód, Tom I, Sozański M. (red.), PZITS, Poznań 2012, s.377-396.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	5,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	36	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do egzaminu, realizacja zadań praktycznych w domu) <sup>1</sup>	64	3,0

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