**Nazwa przedmiotu:**

Metody optymalizacji

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Adam Woźniak

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Informatyka

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty podstawowe

**Kod przedmiotu:**

MOUZ

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:
Praca samodzielna:
Wykład 1: 5 h, wykład 2: 3 h, wykład 3: 5 h, wykład 4: 12 h, wykład 5: 10 h, wykład 6: 5 h, wykład 7: 12 h, wykład 8: 12 h, wykład 9: 16 h.
Pierwsza grupa zadań domowych:10 h, druga: 15 h, trzecia 20 h.
Razem praca samodzielna: 125 godzin.
Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:
Zajęcia stacjonarne oraz konsultacje internetowe: 10 godzin
Razem: 135 godzin, co odpowiada 5 ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wymagane są umiejętności i wiadomości z analizy matematycznej oraz programowania, które powinien posiadać absolwent studiów I stopnia.

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Przystępna prezentacja podstaw matematycznych optymalizacji oraz algorytmów rozwiązywania zadań optymalizacji
umożliwiająca świadome korzystanie z optymalizacyjnych modeli wyboru
Omawiane są niezbędne podstawy matematyczne, a następnie wybrane, najczęściej używane algorytmy służące do
rozwiązywania takich zadań. Zadania domowe o różnym stopniu trudności stanowiące integralną część przedmiotu
pozwalają na nabycie praktycznych umiejętności w rozwiązywaniu typowych zadań optymalizacji, programowaniu
algorytmów optymalizacji oraz posługiwaniu się komercyjnymi pakietami algorytmów optymalizacji.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
1. Przykłady zadań optymalizacji, klasyfikacje zadań optymalizacji.
2. Wprowadzenie do metod rozwiązywania zadań optymalizacji statycznej.
3. Podstawowe własności zadania programowania liniowego; metoda Simplex.
4. Elementy matematyki zadań optymalizacji.
5. Podstawy metod optymalizacji bez ograniczeń.
6. Metody rozwiązywania zadania poprawy.
7. Gradientowe algorytmy rozwiązywania zadań optymalizacji bez ograniczeń.
8. Analiza matematyczna zadań optymalizacji z ograniczeniami.
9. Metody i algorytmy rozwiązywania zadań optymalizacji z ograniczeniami: metody zewnętrznej i wewnętrznej
funkcji kary, metoda rozszerzonego lagrangeanu.
Zadania domowe:
Pierwsza grupa: Układanie i rozwiązywanie zadań programowania liniowego (PLin). Rozwiązywanie zadań PLin za
pomocą pakietu AMPL.
Druga grupa: Rachunkowe zadania sprawdzające zrozumienie wprowadzonych pojęć matematycznych oraz
twierdzeń.
Trzecia grupa: Zaimplementowanie w wybrany języku i przetestowanie wskazanego przez wykładowce algorytmu
rozwiązywania zadania optymalizacji nieliniowej bez ograniczeń.

**Metody oceny:**

Etapowe weryfikacje postępów rozwiązywania zadań domowych, egzamin pisemny i ewentualnie ustny.
Pierwsza grupa zadań oceniana jest w skali: 0-15 pkt., druga: 0-15 pkt., trzecia: 0-20 pkt.,
egzamin: 0-50 pkt., aby zaliczyć przedmiot trzeba uzyskać 25 pkt. z projektów i 30 pkt. z egzaminu.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Preskrypt oraz prezentacje w PowerPointcie przygotowane przez wykładowcę.
Brdyś, M., Ruszczyński, A.: Metody optymalizacji w zadaniach. Warszawa, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 1985.
Findeisen, W., Szymanowski, J., Wierzbicki, A.: Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji. Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Naukowe 1977 (część I).
Metody optymalizacji w języku FORTRAN. Red. J. Szymanowski, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1984.
Ostwald, M.: Podstawy optymalizacji konstrukcji. Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2003.
Stachurski, A.: Wprowadzenie do optymalizacji. Warszawa, Oficyna Wydawnicza PW 2009.

**Witryna www przedmiotu:**

 http://red.okno.pw.edu.pl/witryna/home.php

**Uwagi:**

do uzupełnienia

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka MOUZ\_W01:**

Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu
matematyki przydatną do formułowania i
rozwiązywania złożonych zadań
optymalizacji liniowej i nieliniowej

Weryfikacja:

egzamin, zadania domowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_W01, K2\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, I.P7S\_WG, III.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka MOUZ\_W02:**

Posiada wiedzę na temat istniejących numerycznych algorytmów optymalizacji

Weryfikacja:

egzamin, zadania domowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG, P7U\_W, I.P7S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka MOUZ\_U01:**

Potrafi rozwiązywać zadania optymalizacji analitycznie oraz przy pomocy algorytmów komputerowych

Weryfikacja:

egzamin, zadania domowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U06, K2\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.1.o, P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.3.o

**Charakterystyka MOUZ\_U02:**

Potrafi ocenić przydatność komercyjnych pakietów optymalizacyjnych i wybrać dopasowany do właściwości rozwiązywanych zadań

Weryfikacja:

Egzamin, zadania domowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U01, K2\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UK, P7U\_U, I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.3.o, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka MOUZ\_U03:**

Potrafi właściwie formułować zadania optymalizacyjne

Weryfikacja:

Egzamin, zadania domowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U06, K2\_U07, K2\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o, I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.2.o, P7U\_U, III.P7S\_UW.3.o, III.P7S\_UW.1.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka MOUZ\_K01:**

Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy

Weryfikacja:

zadania domowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_KO, P7U\_K