

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Metody obliczeniowe optymalizacji (AiRAu>SI3-MOO-19)**

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: **Computational optimization**

### Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki

Przedmiot dla jednostki: Politechnika Śląska

#### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

ZAL

#### Język wykładowy:

polski

#### Strona WWW:

<https://platforma2.polsl.pl/rau1/course/view.php?id=135>

#### Skrócony opis:

Celem przedmiotu jest omówienie wybranych analitycznych i numerycznych metod optymalizacji statycznej. Znajomość tych metod ułatwi studentom formułowanie i rozwiązywanie problemów optymalizacyjnych oraz zrozumienie działania profesjonalnych algorytmów optymalizacyjnych oferowanych przez Matlab optimization toolbox.

#### Opis:

ECTS: 3

Całkowity nakład pracy: 75 godzin (40 godzin zajęć, 35 godzin pracy własnej studenta) Formy zajęć:

Wykład 15 godz.

Laboratorium 15 godz.

Inne (np. kolokwium i sprawozdania, powtórzenie i omówienie) 10 godz.

Praca własna studenta: przygotowanie do zajęć, opracowywanie wyników z zajęć, pisanie sprawozdań, przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego.

#### Wykład

Sformułowanie problemów optymalizacji statycznej; przykłady zagadnień optymalizacyjnych: analiza regresji, problem przydziału maszyn; programowanie nieliniowe; numeryczne metody minimalizacji funkcji jednej zmiennej bez ograniczeń: Fibonacciego, złotego podziału i aproksymacji kwadratowej; obliczanie gradientu formy liniowej i kwadratowej, gradientu funkcji, hesjanu, badanie określoności macierzy kwadratowej wykorzystującej warunki Sylwestra, warunki konieczne i wystarczające na ekstremum funkcji wielu zmiennych bez ograniczeń, numeryczne metody (bezgradientowe i gradientowe) minimalizacji funkcji wielu zmiennych bez ograniczeń: Gaussa-Seidela i najszybszego spadku; algorytmy poszukiwań ekstremum funkcji według kierunków sprzężonych oparte na metodach Powella i gradientu sprzężonego, zasady generowania „korzystnych” kierunków poszukiwań; możliwości przyspieszania zbieżności metod bezgradientowych; metody z zastosowaniem modyfikacji kierunków, programowanie liniowe; metoda graficzna rozwiązania; interpretacja geometryczna rozwiązania optymalnego, metoda Simplex; tablica simpleksów; programowanie kwadratowe (metoda Wolfa)

#### Zajęcia laboratoryjne

1. Minimalizacja na kierunku i proste metody bezgradientowe (algorytmy złotego podziału i Gaussa-Seidla)
2. Metoda Powella
3. Proste metody gradientowe poszukiwania minimum (algorytm najszybszego spadku)
4. Metody poszukiwania minimum z ograniczeniami (metoda funkcji kary)
5. Metody newtonowskie
6. Zadanie programowania liniowego (Algorytm simpleksów)

#### Metody nauczania, w tym kształcenie na odległość:

wykład prowadzony jest w sposób tradycyjny z wykorzystaniem materiałów multimedialnych; forma i kryteria zaliczenia semestru, w tym kolokwium poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu: część wykładowa przedmiotu oceniana jest na podstawie kolokwium zaliczeniowego po ostatnim wykładzie; na pierwszym wykładzie omawiane są: organizacja zajęć i zasady uczestnictwa w zajęciach, ze wskazaniem, że obecność studenta jest obowiązkowa na zajęciach laboratoryjnych.

#### Literatura:

##### Literatura podstawowa:

1. Findeisen W., J. Szymanowski, A. Wierzbiński: Metody optymalizacji, PWN, 1977
2. Laboratorium metod optymalizacji statycznej, skrypt uczelniany nr. 1852, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice
3. MATLAB Optimization Toolbox, 2025.
4. Lisowski J. Metody Optymalizacji. Wydawnictwo Morskie w Gdyni, 2022.

##### Literatura uzupełniająca:

1. Helmke U., J. Moore: Optimization and dynamical systems, Springer, 1994
2. Luenberger D.: Teoria optymalizacji, PWN, 1974
3. Luenberger D.: Introduction to linear and nonlinear programming, Adison-Wesley, 1973
4. Świerniak A., Gałuszka A.: Optimization Methods and Decision Making, skrypt Pol. Śl. 2334, Gliwice 2003
5. Ogonowski Z., J. Smieja: Optimization Methods and Decision Making, Art&Kolor, Gliwice, 2001

#### Efekty uczenia się:

Wiedza: student zna i rozumie podstawową wiedzę z zakresu metod optymalizacji, wnioskowania i podejmowania decyzji. K1A\_W16

Umiejętności: student potrafi efektywnie stosować wybrane metody optymalizacji statycznej do analizy i projektowania algorytmów wspomagających sterowanie w automatyce i robotyce. K1A\_U10

#### Metody i kryteria oceniania:

##### Wykład:

Kolokwium zaliczeniowe sprawdzające wiedzę z części prezentowanych na wykładzie. Kolokwium składa się z trzech lub czterech zadań dotyczących części teoretycznych i praktycznych prezentowanych na wykładzie. Każde z zadań jest oceniane w skali 0-5 pkt. Kolokwium

jest zaliczone, jeśli Student uzyska co najmniej 50% punktów.

Laboratorium:

Opracowanie sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego;

Ustna obrona sprawozdania.

Na ocenę końcową wpływają dwa składniki z równą wagą: ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen uzyskanych z kolokwium zaliczeniowego i laboratorium.

Program studiów obowiązuje od semestru zimowego / roku akademickiego 2025/2026 i jego treść nie może ulec zmianie w trakcie semestru.

**Praktyki zawodowe:**

-

### **Punkty przedmiotu w cyklach:**

**<bez przypisanego programu>**

Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu Punktów (ECTS)	3	2020/2021-Z	