**Nazwa przedmiotu:**

Metody obliczeniowe optymalizacji

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Paweł Malczyk

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

NK707

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

<div align="justify">
<ol>
<li>Liczba godzin kontaktowych: 32, w tym:</li>
a) wykład – 15 <br />
b) ćwiczenia – 15 <br />
c) konsultacje – 2 <br />
<li>Praca własna studenta: 18, w tym:</li>
a) Przygotowanie do zajęć – 3 <br />
b) Prace domowe – 7 <br />
c) Przygotowanie do dwóch sprawdzianów – 8 <br />
</ol>
<b>RAZEM: 50 godzin – 2 punkty ECTS.</b>
</div>

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

<div align="justify">
1.28 punktu ECTS – 32 godziny kontaktowe, w tym:<br />
a) wykład – 15 godz.<br />
b) ćwiczenia – 15 godz.<br />
c) konsultacje – 2 godz.<br />
</div>

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

<div align="justify">
0.88 punktu ECTS – 22 godziny, w tym:<br />
a) udział w ćwiczeniach – 15 godz.<br />
b) realizacja prac domowych, polegających na dokonaniu optymalizacji parametrów wybranych układów – 7 godz.<br />
</div>

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

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

**Wymagania wstępne:**

<div align="justify">
Posiadanie wiedzy i umiejętności z zakresu algebry, geometrii, analizy matematycznej, metod numerycznych w zakresie wykładanym na wcześniejszych latach studiów.
</div>

**Limit liczby studentów:**

bez limitu

**Cel przedmiotu:**

<div align="justify">
<ol>
<li>Przedstawienie teorii i metod obliczeniowych optymalizacji stosowanych w działalności inżynierskiej. </li>
<li>Zdobycie wiedzy i umiejętności niezbędnych do samodzielnego rozwiązywania zadań z zakresu optymalizacji.</li>
</ol>
</div>

**Treści kształcenia:**

<div align="justify">
<b>Wykłady i ćwiczenia</b><br />
<ul>
<li>Wprowadzenie do metod optymalizacji. Podstawowe pojęcia teorii optymalizacji. Sformułowanie, klasyfikacja i przykłady zadań optymalizacji.</li>
<li>Metody minimalizacji funkcji jednej zmiennej. Metody eliminacji, metody interpolacyjne, metody znajdowania pierwiastków wielomianu.</li>
<li>Wprowadzenie do metod optymalizacji nieliniowej bez ograniczeń. Warunki optymalności dla zadań optymalizacji bezwarunkowej.</li>
<li>Bezgradientowe i gradientowe metody poszukiwań ekstremum funkcji wielu zmiennych bez ograniczeń.</li>
<li>Wprowadzenie do metod optymalizacji nieliniowej z ograniczeniami. Metoda mnożników Lagrange’a. Warunki optymalności KKT. Interpretacje geometryczne.</li>
<li>Bezpośrednie i pośrednie (metody funkcji kary i rozszerzonego lagranżjanu) metody poszukiwania minimum z ograniczeniami.</li>
<li>Wprowadzenie do pakietu Matlab Optimization Toolbox. Praktyczne aspekty zadań optymalizacji (wybór algorytmu, interpretacja wyników, poprawa efektywności obliczeniowej).</li>
</ul>
</div>

**Metody oceny:**

<div align="justify">
Ocenie podlegają dwie prace domowe oraz dwa sprawdziany przeprowadzane w trakcie semestru. Szczegóły systemu oceniania są opublikowane pod adresem:
<a href="http://ztmir.meil.pw.edu.pl" target="\_blank">http://ztmir.meil.pw.edu.pl (zakładka Dla Studentów)</a><br />
</div>

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

<div align="justify">
<ol>
<li>Rao, S.: „Engineering Optimization Theory and Practice”, John Wiley & Sons 2009.</li>
<li>Arora J.: “Introduction to Optimum Design”, Elsevier 2004.
<li>Stachurski A.: „Wprowadzenie do optymalizacji”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009.</li>
<li>Seidler I., Badach A., Molisz W.: Metody rozwiązywania zadań optymalizacji, WNT, Warszawa, 1980.</li>
<li>Findeisen W., Szymanowski J., Wierzbicki A.: Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji, PWN, Warszawa, 1980.</li>
<li>Panos, P., Wilde, D.: Principles of Optimal Design: Modeling and Computation, Cambridge University Press, 2000.</li>
<li>Bazaraa M., Sherali H., Shetty C.: “Nonlinear programming”, John Wiley and Sons, 2006.</li>
<li>Dokumentacja Matlab Optimization Toolbox.</li>
<li>Materiały dostarczone przez wykładowcę dostępne na stronie http://ztmir.meil.pw.edu.pl/ (zakładka dla Studentów).</li>
</ol>
</div>

**Witryna www przedmiotu:**

http://ztmir.meil.pw.edu.pl/web/Dydaktyka/Prowadzone-przedmioty/Metody-obliczeniowe-optymalizacji

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt NK707\_W01:**

Student ma wiedzę na temat obszarów działalności inżynierskiej, w których stosowane są metody optymalizacji.

Weryfikacja:

Sprawdzian nr 1 i 2

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM2\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W07

**Efekt NK707\_W02:**

 Student ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę na temat teorii i metod optymalizacji.

Weryfikacja:

Sprawdzian nr 1 i 2; praca domowa nr 1 i 2

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM2\_W01, MiBM2\_W04, MiBM2\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W07, T2A\_W03, T2A\_W07, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07

**Efekt NK707\_W03:**

Student ma wiedzę na temat aparatu matematycznego stosowanego do rozwiązywania zagadnień optymalizacji.

Weryfikacja:

Sprawdzian nr 1 i 2; praca domowa nr 1 i 2

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM2\_W01, MiBM2\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W07, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt NK707\_U01:**

Student potrafi sklasyfikować zadania optymalizacji.

Weryfikacja:

Sprawdzian nr 1 i 2; praca domowa nr 1 i 2

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM2\_U01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01

**Efekt NK707\_U02:**

Student potrafi sformułować zadanie optymalizacji układu technicznego.

Weryfikacja:

Sprawdzian nr 1 i 2; praca domowa nr 1 i 2

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM2\_U07, MiBM2\_U10, MiBM2\_U11, MiBM2\_U14

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U07, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U10

**Efekt NK707\_U03:**

Student potrafi dobrać metodę optymalizacji odpowiednią do postawionego zadania.

Weryfikacja:

Sprawdzian nr 1 i 2; praca domowa nr 1 i 2

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM2\_U07, MiBM2\_U10, MiBM2\_U14

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U07, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U10

**Efekt NK707\_U04:**

Student potrafi rozwiązać zadanie optymalizacji układu technicznego z zastosowaniem narzędzi własnych lub dedykowanych.

Weryfikacja:

Sprawdzian nr 1 i 2; praca domowa nr 1 i 2

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM2\_U10, MiBM2\_U11, MiBM2\_U20, MiBM2\_U22

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U16, T2A\_U18

**Efekt NK707\_U05:**

 Student potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat sformułowania i rozwiązania zadania optymalizacji.

Weryfikacja:

Praca domowa nr 1 i 2

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM2\_U03, MiBM2\_U04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U03, T2A\_U04