

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Zaawansowana mechanika obliczeniowa (Advanced Computational Mechanics)

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|--|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Computational optimisation of structures |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | |
| KOD PRZEDMIOTU | WM MIBM oIIS D1 14/15 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty specjalnościowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 3.00 |
| SEMESTRY | 2 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM KOMPUTERO- WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 2 | 15 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z metodami optymalnego projektowania, nauczenie ich formułowania i rozwiązywania prostych problemów optymalizacji inżynierskiej.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość podstaw analizy matematycznej i algebry liniowej.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna podstawowe pojęcia i metody optymalizacji.

EK2 Wiedza Student poznał zasady działania wybranych algorytmów numerycznej optymalizacji.

EK3 Umiejętności Student jest w stanie sformułować i rozwiązać prosty problem optymalizacji.

EK4 Umiejętności Student potrafi zastosować wybrane środowisko obliczeniowe do rozwiązania problemu optymalizacji.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD | | |
|-----------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Formulation of optimization problems, objective function, design variables, constraints. | 1 |
| W2 | Unconstrained minimization of functions. | 2 |
| W3 | General mathematical programming problem. Classical approach, Lagrange multipliers, Kuhn-Tucker conditions. | 2 |
| W4 | Linear programming, simplex algorithm. | 2 |
| W5 | Constrained optimization. Gradient based methods, conjugate gradient algorithm, method of feasible directions. | 3 |
| W6 | Optimization methods based on concept of sequential approximations. Sequential linear programming. | 2 |
| W7 | Method of moving asymptotes. | 1 |
| W8 | Stochastic and biologically inspired algorithms. Simulated annealing, particle swarm optimization, cellular automata. | 2 |

| LABORATORIUM KOMPUTEROWE | | |
|--------------------------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| K1 | Introduction to Matlab environment. | 4 |
| K2 | Unconstrained minimization of functions. Gradient based and non-gradient methods. | 4 |

| LABORATORIUM KOMPUTEROWE | | |
|--------------------------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| K3 | Constrained minimization of functions, Lagrange multipliers, Kuhn-Tucker conditions. | 4 |
| K4 | Linear programming, simplex method. | 4 |
| K5 | Nonlinear programming, sequential linear programming, method of moving asymptotes. | 4 |
| K6 | Stochastic and biologically inspired optimization algorithms, simulated annealing, particle swarm optimization, cellular automata. | 4 |
| K7 | Engineering optimization examples, design of beams, columns and trusses. | 6 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI | ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI |
|--|---|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 0 |
| Konsultacje przedmiotowe | 5 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 0 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 20 |
| Opracowanie wyników | 0 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 20 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 45 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 3.00 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Projekt

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 2.0 | — |
| NA OCENĘ 3.0 | Student w dostatecznym stopniu poznał podstawowe pojęcia i metody optymalizacji. |
| NA OCENĘ 3.5 | — |
| NA OCENĘ 4.0 | — |
| NA OCENĘ 4.5 | — |
| NA OCENĘ 5.0 | — |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 | |
| NA OCENĘ 2.0 | — |
| NA OCENĘ 3.0 | Student w dostatecznym stopniu poznał zasady działania wybranych algorytmów numerycznej optymalizacji. |
| NA OCENĘ 3.5 | — |
| NA OCENĘ 4.0 | — |
| NA OCENĘ 4.5 | — |
| NA OCENĘ 5.0 | — |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 | |
| NA OCENĘ 2.0 | — |
| NA OCENĘ 3.0 | Student w dostatecznym stopniu opanował umiejętność formułowania i rozwiązywania prostych problemów optymalizacji. |
| NA OCENĘ 3.5 | — |
| NA OCENĘ 4.0 | — |

| | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 4.5 | — |
| NA OCENĘ 5.0 | — |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |
| NA OCENĘ 2.0 | — |
| NA OCENĘ 3.0 | Student w dostatecznym stopniu opanował umiejętność zastosowania wybranego środowiska obliczeniowego do rozwiązania problemu optymalizacji. |
| NA OCENĘ 3.5 | — |
| NA OCENĘ 4.0 | — |
| NA OCENĘ 4.5 | — |
| NA OCENĘ 5.0 | — |

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|---|-----------------------|---------------|
| EK1 | K2_W11, K2_W15, K2_UB02 | Cel 1 | W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 | N1 N2 | F1 P1 |
| EK2 | K2_W11, K2_W15, K2_UB02 | Cel 1 | W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 | N1 N2 | F1 P1 |
| EK3 | K2_W11, K2_W15, K2_UB02 | Cel 1 | W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 | N1 N2 | F1 P1 |
| EK4 | K2_W11, K2_W15, K2_UB02 | Cel 1 | W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 | N1 N2 | F1 P1 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **Haftka R.T., Gurdal Z.** — *Elements of structural optimization*, Dordrecht, 1992, Kluwer Academic Publishers
- [2] **Haug E.J., Arora J.S.** — *Applied optimal design. Mechanical and structural systems*, New York-Chicester-Brisbane-Toronto, 1979, John Wiley&Sons
- [3] **Ostwald M.** — *Podstawy optymalizacji konstrukcji*, Poznań, 2005, WPP

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] **Majid K.I.** — *Optimum design of structures*, London, 1974, Newness-Butterworth
- [2] **Reklaitis G.V., Ravindran A., Ragsdell K.M.** — *Engineering optimization. Methods and applications*, New York-Chicester-Brisbane-Toronto, 1983, John Wiley&Sons
- [3] **Stachurski A.** — *Wprowadzenie do optymalizacji*, Warszawa, 2009, WPW

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Bogdan, Julian Bochenek (kontakt: Bogdan.Bochenek@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab. inż., prof. PK Bogdan Bochenek (kontakt: Bogdan.Bochenek@pk.edu.pl)
- 2 dr Katarzyna Tajs-Zielińska (kontakt: Katarzyna.Tajs-Zielinska@pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Władysław Egnier (kontakt: wegner@mech.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....