



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Metody obliczeniowe mechaniki konstrukcji

---

### Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i budowa maszyn

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

4/8

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

---

### Liczba godzin

Wykład

10

Ćwiczenia

0

Laboratoria

8

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

3

---

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr Tomasz Walczak

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

---

### Wymagania wstępne

Podstawowe wiadomości z zakresu rachunku różniczkowego, mechaniki ośrodków ciągłych oraz metod numerycznych. Umiejętność wykorzystania zdobytej wiedzy inżynierskiej w technicznych aspektach działalności człowieka.

### Cel przedmiotu

Zdobycie podstawowej wiedzy na temat metod obliczeniowych stosowanych do rozwiązywania



zagadnień inżynierskich. Nabycie umiejętności poszukiwania przybliżonych metod rozwiązań zagadnień inżynierskich.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. Znajomość podstawowych zagadnień dotyczących matematycznego opisu zjawisk fizycznych.
2. Ogólna wiedza na temat przybliżonych metod rozwiązywania zagadnień inżynierskich.
3. Znajomość podstawowych narzędzi informatycznych potrzebnych do realizacji metod obliczeniowych.
4. Znajomość różnych podejść w modelowaniu zjawisk fizycznych dla wybranych zagadnień inżynierskich.

#### Umiejętności

1. Pozyskiwanie informacji z Internetu oraz literatury dotyczącej narzędzi informatycznych stosowanych do implementacji metod obliczeniowych.
2. Umiejętność planowania eksperymentów numerycznych prowadzonych w celu rozwiązania zagadnień inżynierskich.
3. Umiejętność samodzielnego poszerzania zakresu wiedzy dotyczącej współczesnych metod obliczeniowych.
4. Umiejętność modelowania zjawisk fizycznych, formułowania założeń upraszczających i wyboru oraz realizacji odpowiedniej metody obliczeniowej do rozwiązywania wybranych zagadnień mechaniki konstrukcji.

#### Kompetencje społeczne

1. Rozumie potrzebę uczenia się i ciągłego podnoszenia kwalifikacji; potrafi organizować proces uczenia się innych osób.
2. Jest świadomy roli wiedzy inżynierskiej i jej znaczenia dla społeczeństwa i środowiska.
3. Potrafi określić priorytety służące realizacji określonego zadania.
4. Jest świadomy odpowiedzialności za wykorzystanie wiedzy inżynierskiej na rzecz społeczeństwa.
5. Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: Zaliczenie na podstawie testu składającego się z pytań ogólnych oraz zadań dotyczących implementacji komputerowej wybranych metod obliczeniowych. Suma zdobytych punktów za poprawne odpowiedzi przekłada się na ocenę według skali:

0% -49% - 2.0, 50%-59% - 3.0, 60%-69% - 3.5, 70%-79% - 4.0, 80%-89% - 4.5, 90%-100%-5.0.



Laboratorium: Zaliczenie na podstawie zaimplementowanych metod obliczeniowych rozwiązujących indywidualnie otrzymane zagadnienie inżynierskie w dowolnym środowisku obliczeniowym (programistycznym).

### Treści programowe

Wykład:

1. Metody obliczeniowe - pojęcia podstawowe.
2. Schemat realizacji metody obliczeniowej.
3. Błędy pojawiające się w procesie realizacji metody obliczeniowej. Weryfikacja wyników.
4. Matematyczny opis zagadnień inżynierskich.
5. Metody obliczeniowe stosowane w mechanice konstrukcji: Metoda Elementów Skończonych (MES), Metoda Rozwiązań Podstawowych (MRP), Metoda Różnic Skończonych (MRS).
6. Szczegółowe omówienie MRS: konstrukcja rozwiązania, schematy różnicowe dla operatorów liniowych, opis algorytmu, zastosowania.
7. Zalety i wady omawianych metod obliczeniowych oraz różnice między nimi.
8. Przykłady zastosowań w zagadnieniach inżynierskich-poszukiwanie rozkładu pola przemieszczeń, naprężeń, stacjonarnego przewodzenia ciepła, ugięcia płyty.

Laboratorium: implementacja prezentowanych na wykładzie przykładów zastosowań MRS oraz MRP w zagadnieniach inżynierskich, w środowisku Scilab.

### Metody dydaktyczne

Wykład: wykład ilustrowany prezentacją multimedialną zawierającą omawiane treści programowe

Laboratorium: rozwiązywanie zadań, przeprowadzanie eksperymentów numerycznych

### Literatura

Podstawowa

1. Mechanika techniczna. Komputerowe metody ciał stałych, M. Kleiber, PWN, Warszawa, 1995.
2. Numerical Methods for Engineers, S.C. Chapra, R.P. Canale, McGraw-Hill Book Company, 1989.
3. Numerical Analysis, R.L. Burden, J.D. Aires, PWS-Kent, Boston, 1985.

Uzupełniająca

1. Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych z metod numerycznych, Cichoń Cz., Cecot W., Krok J., Pluciński P., Politechnika Krakowska, Kraków, 2002.



2. Metody komputerowe w liniowej mechanice konstrukcji, Cichoń Cz. Politechnika Krakowska, Kraków 2002.

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	19	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do testu, wykonanie projektu (programu) na zaliczenie) <sup>1</sup>	56	2,0

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