**Nazwa przedmiotu:**

Metody numeryczne

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Zbigniew Nosal

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Mechanika i Projektowanie Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

ML.ZNK345

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1. Liczba godzin kontaktowych - 20, w tym:
a) wykład - 9 godz.;
b) ćwiczenia laboratoryjne - 9 godz.
c) konsultacje - 2 godz.
2) Praca własna studenta - 35 godzin, w tym:
a) studiowanie literatury, przygotowywanie się bieżące do zajęć laboratoryjnych - 25 godz.;
b) przygotowywanie się do kolokwium - 10 godz.
Razem - 55 godz.

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

0,8 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 20, w tym:
a) wykład - 9 godz.;
b) ćwiczenia laboratoryjne - 9 godz.
c) konsultacje - 2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2 punkty ECTS - 47 godzin, w tym:
a) ćwiczenia laboratoryjne - 9 godz.
b) konsultacje - 2 godz.
c) studiowanie literatury, przygotowywanie się bieżące do zajęć laboratoryjnych - 25 godz.;
d) przygotowywanie się do kolokwium - 10 godz.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Znajomość podstawowych metody numeryczne, znajomość takich zagadnień jak: interpolacja, obliczanie całki, rozwiązywanie równania nieliniowego, rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych zagadnienia początkowe.

**Limit liczby studentów:**

12 osób w grupach laboratoryjnych

**Cel przedmiotu:**

Uzupełnienie wiedzy z metod numerycznych o algorytmy niezbędne do samodzielnego rozwiązywania problemów technicznych.

**Treści kształcenia:**

Rozwiązywanie problemów technicznych metodami numerycznymi. Interpolacja metodą funkcji sklejanych: spliny. Rozwiązywanie układów równań liniowych metodami iteracyjnymi, wartości własne i wektory własne. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych zagadnienia brzegowe, metody różnicowe. Elementarne metody numeryczne dla równań
różniczkowych cząstkowych. Projekt techniczny.

**Metody oceny:**

Kolokwium, ocena bieżącej pracy na laboratorium.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Metody numeryczne, Fortuna Z.
2. Metody numeryczne, Bjork A.
3. Wstęp do metod numerycznych, Stoer J.
4. Wstęp do analizy numerycznej, Ralston A.

**Witryna www przedmiotu:**

c-cfd.meil.pw.edu.pl

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.ZNK345\_W1:**

Student posiada podstawową wiedzę na temat interpolacji metodami funkcji sklejanych, metoda splinów

Weryfikacja:

Kolokwium, ocena bieżącej pracy na laboratorium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.ZNK345\_W2:**

Posiada podstawową wiedzę w zakresie klasycznych metod iteracyjnych dla układów algebraicznych równań liniowych.

Weryfikacja:

Kolokwium, ocena bieżącej pracy na laboratorium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.ZNK345\_W3:**

Ma elementarną wiedzę w zakresie metod numerycznych stosowanych do prostych zagadnień brzegowych formułowanych dla równań różniczkowych zwyczajnych.

Weryfikacja:

Kolokwium, ocena bieżącej pracy na laboratorium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.ZNK345\_W4:**

Orientuje się w podstawach metod różnicowych dla równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.ZNK345\_U1:**

Potrafi porównać i ocenić krytycznie właściwości poznanych metod interpolacji.

Weryfikacja:

Kolokwium, ocena bieżącej pracy na laboratorium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.ZNK345\_U1:**

Potrafi porównać i ocenić krytycznie właściwości poznanych metod interpolacji.

Weryfikacja:

Kolokwium, ocena bieżącej pracy na laboratorium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.ZNK345\_U2:**

Potrafi omówić ograniczenia stosowalności algorytmów skończonych typu eliminacji Gaussa, uzasadnić potrzebę stosowania metod iteracyjnych oraz w wybranych przypadkach zweryfikować warunki ich zbieżności.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.ZNK345\_U2:**

Potrafi omówić ograniczenia stosowalności algorytmów skończonych typu eliminacji Gaussa, uzasadnić potrzebę stosowania metod iteracyjnych oraz w wybranych przypadkach zweryfikować warunki ich zbieżności.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.ZNK345\_U2:**

Potrafi omówić ograniczenia stosowalności algorytmów skończonych typu eliminacji Gaussa, uzasadnić potrzebę stosowania metod iteracyjnych oraz w wybranych przypadkach zweryfikować warunki ich zbieżności.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.ZNK345\_U3:**

Potrafi zastosować właściwą aproksymację różnicową do liniowego brzegowego zagadnienia różniczkowego zwyczajnego i wskazać odpowiednie algorytmy.

Weryfikacja:

Kolokwium, ocena bieżącej pracy na laboratorium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.ZNK345\_U3:**

Potrafi zastosować właściwą aproksymację różnicową do liniowego brzegowego zagadnienia różniczkowego zwyczajnego i wskazać odpowiednie algorytmy.

Weryfikacja:

Kolokwium, ocena bieżącej pracy na laboratorium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.ZNK345\_U3:**

Potrafi zastosować właściwą aproksymację różnicową do liniowego brzegowego zagadnienia różniczkowego zwyczajnego i wskazać odpowiednie algorytmy.

Weryfikacja:

Kolokwium, ocena bieżącej pracy na laboratorium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.ZNK345\_U3:**

Potrafi zastosować właściwą aproksymację różnicową do liniowego brzegowego zagadnienia różniczkowego zwyczajnego i wskazać odpowiednie algorytmy.

Weryfikacja:

Kolokwium, ocena bieżącej pracy na laboratorium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.ZNK345\_U4:**

Potrafi samodzielnie rozwiązywać na komputerze proste zagadnienia z metod numerycznych lub mechaniki, dokonać krytycznej analizy otrzymanych wyników i przygotować odpowiedni raport.

Weryfikacja:

Kolokwium, ocena bieżącej pracy na laboratorium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.ZNK345\_U4:**

Potrafi samodzielnie rozwiązywać na komputerze proste zagadnienia z metod numerycznych lub mechaniki, dokonać krytycznej analizy otrzymanych wyników i przygotować odpowiedni raport.

Weryfikacja:

Kolokwium, ocena bieżącej pracy na laboratorium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_U02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.ZNK345\_U4:**

Potrafi samodzielnie rozwiązywać na komputerze proste zagadnienia z metod numerycznych lub mechaniki, dokonać krytycznej analizy otrzymanych wyników i przygotować odpowiedni raport.

Weryfikacja:

Kolokwium, ocena bieżącej pracy na laboratorium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_U03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**