**Nazwa przedmiotu:**

Matematyka III – Metody numeryczne

**Koordynator przedmiotu:**

Anna Zapart, Dr

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1120-BU000-ISP-9004

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Razem 75 godz.= 3 ECTS: wykład 15 godz.; laboratorium 30 godz.; przygotowanie do zajęć laboratoryjnych 20 godz.; przygotowanie do egzaminu; obecność na egzaminie 10 godz.

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

Razem 45 godz. = 1,5 ECTS: wykład 15 godz.; laboratorium 30 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Razem 50 godz. = 2 ECTS: ćwiczenia w laboratorium 30 godz.; przygotowanie do zajęć laboratoryjnych 20 godz.;

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 30h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Zaliczenie zajęć z przedmiotów „Matematyka I – Analiza matematyczna” (sem. 1 i 2) i „Matematyka II – Algebra z geometrią”. Do pełnego zrozumienia zajęć wymagana jest znajomość matematyki w zakresie pierwszego roku.

**Limit liczby studentów:**

bez limitu

**Cel przedmiotu:**

1. Opanowanie podstawowych technik numerycznych dotyczących rozwiązywania równań nieliniowych, interpolacji i aproksymacji funkcji, numerycznego obliczania całek i rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.
2. Umiejętność rozumienia podstawowych metod numerycznych, uwypuklenie zalet i wad rozwiązań numerycznych. Znajomość twierdzeń dotyczących zbieżności metod numerycznych.
3. Kształtowanie umiejętności formułowania i pisania programów obliczeniowych w pakiecie MATHCAD.

**Treści kształcenia:**

1. Wprowadzenie do metod numerycznych. Rodzaje błędów i ich oszacowania. Uwarunkowanie zadania obliczeniowego. Stabilność algorytmów obliczeniowych.
2. Rozwiązywanie równań nieliniowych i ich układów : metody bisekcji, siecznych i stycznych, metoda Newtona.
3. Interpolacja wielomianowa i funkcjami sklejanymi.
4. Aproksymacja średniokwadratowa dyskretna.
5. Całkowanie numeryczne: kwadratury proste i złożone trapezów i parabol, kwadratury Gaussa.
6. Przybliżone rozwiązywanie zagadnienia Cauchy’ego dla równań różniczkowych zwyczajnych: metoda rozwijania w szereg potęgowy, metody dyskretne (metoda Eulera, metody wyższych rzędów).
Laboratorium prowadzone jest w oparciu o pakiet MATHCAD. Podczas ćwiczeń laboratoryjnych każdy student zapoznaje się z pakietem oraz pisze, uruchamia i analizuje programy komputerowe realizujące omawiane metody numeryczne.

**Metody oceny:**

Ocena oparta jest na wynikach sprawdzianów w trakcie semestru i egzaminu końcowego. Obliczana jest zgodnie z zasadami podawanymi w regulaminie przedmiotu.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

[1] Materiały pomocnicze dostępne na witrynie edukacyjnej Wydziału IL.
[2] Grabarski A., Musiał-Walczak I., Sadkowski W., Smoktunowicz A., Wąsowski J. : Ćwiczenia laboratoryjne z metod numerycznych, OWPW Warszawa 2002.

**Witryna www przedmiotu:**

witryna na portalu - pele.il.pw.edu.pl

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Zna podstawowe techniki numeryczne dotyczące rozwiązywania równań nieliniowych, interpolacji i aproksymacji funkcji, numerycznego obliczania całek i rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych. Zna twierdzenia dotyczące zbieżności poznanych metod numerycznych.

Weryfikacja:

Egzamin, sprawdziany laboratoryjne.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Potrafi wykonać obliczenia w pakiecie MATHCAD realizujące poznane metody numeryczne. Potrafi ocenić błędy popełniane w obliczeniach.

Weryfikacja:

Sprawdziany laboratoryjne.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW.o, P6U\_U

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

Potrafi pracować indywidualnie i w zespole rzetelnie przygotowuje i przedstawia wyniki swoich prac.

Weryfikacja:

Praca w laboratorium, obserwacja na zajeciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KR