

Wstęp do metod numerycznych - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Wstęp do metod numerycznych
Kod przedmiotu	11.0-WK-MATP-WMN-Ć-S14_pNadGenVW6K7
Wydział	Wydział Matematyki, Informatyki i Ekonometrii
Kierunek	Matematyka
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. licencjata
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2022/2023

Informacje o przedmiocie	
Semestr	5
Liczba punktów ECTS do zdobycia	7
Występuje w specjalnościach	Matematyka z informatyką w ekonomii, Modelowanie matematyczne
Typ przedmiotu	obieralny
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr Maciej Niedziela

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Ćwiczenia	15	1	-	-	Zaliczenie na ocenę
Laboratorium	15	1	-	-	Zaliczenie na ocenę
Wykład	30	2	-	-	Egzamin

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu *Wstęp do metod numerycznych* jest zapoznanie studentów z podstawowymi metodami przybliżonego rozwiązywania zagadnień matematycznych, ze szczególnym uwzględnieniem wyboru metody dla rozwiązywanego zagadnienia. Wybór metody uzależniony jest od sformułowania zagadnienia, złożoności metody i dokładności obliczeń. Wykładane zagadnienia i problemy są ilustrowane na bieżąco dużą ilością przykładów. Po ukończeniu tego kursu student powinien być przygotowany do samodzielnego wykorzystania metod numerycznych i narzędzi programistycznych (np. Python) do rozwiązywania zagadnień matematyki stosowanej pojawiających się w nauce, technice czy inżynierii.

Wymagania wstępne

Student powinien zaliczyć przedmioty: analiza matematyczna 1 i 2, algebra liniowa 1 i 2.

Zakres tematyczny

Wykład

Arytmetyka komputerowa

1. Arytmetyka zmiennopozycyjna (1 godz.).
2. Błędy bezwzględne i względne. Liczby rzeczywiste i maszynowe (1 godz.).
3. Utrata cyfr znaczących (1 godz.).
4. Stabilność i niestabilność algorytmów. Uwarunkowanie (1 godz.).

Rozwiązywanie równań nieliniowych

1. Metoda bisekcji (1 godz.).
2. Metoda Newtona (2 godz.).
3. Metoda siecznych (1 godz.).
4. Metody iteracyjne (1 godz.).
5. Obliczanie pierwiastków wielomianów (1 godz.).

Rozwiązywanie układów równań liniowych

1. Normy i analiza błędów (2 godz.).
2. Rozkłady LU (2 godz.).
3. Eliminacja Gaussa (2 godz.).
4. Metody iteracyjne (2 godz.).
5. Metoda najszybszego spadku i sprzężonych gradientów (2 godz.).

Interpolacja i aproksymacja funkcji

- 1. Interpolacja wielomianowa (4 godz.).
- 2. Wielomiany Czebyszewa (2 godz.).

Numeryczne całkowanie

- 1. Podstawowe metody obliczania całek (metoda Simpsona, wzór trapezów, metoda Newtona-Cotesa) (4 godz.).

Ćwiczenia

Arytmetyka komputerowa

- 1. Systemy zmiennopozycyjne – konwersja systemów, liczby maszynowe, błędy bezwzględne i względne (1 godz.).
- 2. Stabilność i niestabilność algorytmów. Uwarunkowanie (1 godz.).

Rozwiązywanie równań nieliniowych

- 1. Metoda bisekcji, Newtona i siecznych – zastosowanie odpowiednich wzorów oraz poznanych twierdzeń o zbieżności metod (4 godz.).
- 2. **Rozwiązywanie układów równań liniowych**
- 3. Normy macierzowe, wskaźnik uwarunkowania i analiza błędów (1 godz.).
- 4. Kolokwium (1 godz.).
- 5. Rozkłady LU, eliminacja Gaussa – zastosowanie odpowiednich wzorów oraz poznanych twierdzeń o zbieżności metod (2 godz.).
- 6. Metoda iteracyjna Jacobiego, Gaussa-Seidela, JOR i SOR - zastosowanie odpowiednich wzorów oraz poznanych twierdzeń o zbieżności metod (2 godz.).

Interpolacja i aproksymacja funkcji

- 1. Metody interpolacji wielomianowej – zastosowanie odpowiednich wzorów oraz poznanych twierdzeń o zbieżności metod (2 godz.).
- 2. Kolokwium (1 godz.).

Laboratorium

Arytmetyka komputerowa

- 1. Wprowadzenie do wybranego pakietu matematycznego/języka programowania. (2 godz.).
- 2. Tworzenie i implementacja prostych algorytmów – badanie stabilności i niestabilności rozwiązań (2 godz.).

Rozwiązywanie równań nieliniowych

- 1. Metoda bisekcji, Newtona i siecznych – implementacja algorytmów, numeryczne rozwiązywanie problemów, interpretacja wyników, poznanie funkcji dostępnych w pakiecie matema-tycznym (4 godz.).

Rozwiązywanie układów równań liniowych

- 1. Rozkłady LU, eliminacja Gaussa, metoda Jacobiego, Gaussa-Seidela, JOR i SOR – implementacja algorytmów, numeryczne rozwiązywanie problemów, interpretacja wyników, poznanie funkcji dostępnych w pakiecie matematycznym (5 godz.).

Interpolacja i aproksymacja funkcji

- 1. Metoda najmniejszych kwadratów, wielomian interpolacyjny Newtona, Lagrange’a, metoda splajnów – implementacja algorytmów, numeryczne rozwiązywanie problemów, interpretacja wyników, poznanie funkcji dostępnych w pakiecie matematycznym (2 godz.).

Metody kształcenia

Wykład dostępny w formie elektronicznej; ćwiczenia i laboratoria audytoryjne, w ramach których studenci rozwiązują zadania obliczeniowe analitycznie oraz przy wykorzystaniu wybranego języka programowania (np. Python).

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student potrafi rozwiązywać proste zagadnienia matematyczne przez wybór i zastosowanie odpowiedniej metody przy wykorzystaniu pakietu matematycznego.	• K_W08 • K_W09 • K_U15	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • kolokwium • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • sprawdzanie stopnia przygotowania studentów do zajęć	• Wykład • Laboratorium • Ćwiczenia
Student zna w stopniu podstawowym pakiet matematyczny służący do obliczeń numerycznych.	• K_W09	• obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • sprawdzanie stopnia przygotowania studentów do zajęć	• Laboratorium

Warunki zaliczenia

Na ocenę z przedmiotu składa się ocena z ćwiczeń i laboratoriów (40%) oraz ocena z egzaminu pisemnego (60%). Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest pozytywna ocena z ćwiczeń. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest pozytywna ocena z ćwiczeń, laboratoriów i egzaminu.

Literatura podstawowa

1. A. Björck, G. Dahlquist, Metody numeryczne, PWN, Warszawa, 1987.
2. D. Kincaid, W. Cheney, Analiza numeryczna, WNT, Warszawa, 2006.
3. J. Stoer, R. Bulirsch, Wstęp do analizy numerycznej, PWN, Warszawa, 1987.
4. R. L. Burden, J. D. Faires, Numerical analysis, Prindle, Weber & Schmidt, Boston, Massachusetts, 1981.
5. Z. Fortuna, B. Macukow, J. Wasowski, Metody numeryczne, WNT, Warszawa, 1993.

Literatura uzupełniająca

1. A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri, Numerical mathematics, Springer, 2002.
2. A. Quarteroni, F. Saleri, Scientific Computing with Matlab and Octave, Springer, 2006.
3. P. Deuffhard, A. Hohmann Numerical analysis in modern scientific computing. An introduction, Springer, 2003.
4. A. Ralston, Wstęp do analizy numerycznej, PWN, Warszawa 1983.
5. J. Stoer, R. Bulirsch, Introduction to Numerical Analysis, Springer, 1993.

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr Alina Szelecka (ostatnia modyfikacja: 04-07-2022 06:37)

Wygenerowano automatycznie z systemu SyllabUZ