

Metody numeryczne w języku Python - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Metody numeryczne w języku Python
Kod przedmiotu	11.0-WK-IDP-MNJP-S18
Wydział	Wydział Matematyki, Informatyki i Ekonomometrii
Kierunek	Inżynieria danych
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2022/2023

Informacje o przedmiocie	
Semestr	3
Liczba punktów ECTS do zdobycia	6
Typ przedmiotu	obowiązkowy
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
Wykład	30	2	-	-	Egzamin
Laboratorium	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu *Metody numeryczne* 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 (Python) do rozwiązywania problemów matematyki stosowanej pojawiających się w nauce, technice czy zagadnieniach inżynierskich

Wymagania wstępne

Student powinien zaliczyć przedmioty: Analiza matematyczna 1 i 2, Algebra liniowa, Algebra liniowa i geometria analityczna.

Zakres tematyczny

Wykład/laboratorium:

- Arytmetyka komputerowa i analiza błęd
 - Arytmetyka zmiennopozycyjna.
 - Błędy bezwzględne i względne. Liczby rzeczywiste i maszynowe.
 - Utrata cyfr znaczących.
 - Stabilność i niestabilność algorytmów. Uwarunkowanie.
- Rozwiązywanie równań nieliniowych
 - Metoda bisekcji.
 - Metoda Newtona.
 - Metoda siecznych.
 - Metody iteracyjne.
 - Obliczanie pierwiastków wielomianów.
- Rozwiązywanie układów równań liniowych
 - Normy i analiza błędów.
 - Rozkłady LU.
 - Eliminacja Gaussa.
 - Metody iteracyjne.
 - Metoda najszybszego spadku i sprzężonych gradientów.
- Interpolacja i aproksymacja funkcji
 - Interpolacja wielomianowa.
 - Wielomiany Czebyszewa.
- Numeryczne całkowanie
 - Podstawowe metody obliczania całek (metoda Simpsona, wzór trapezów, metoda Newtona-Cotesa).
- Przykłady zastosowań metod numerycznych w zagadnieniach inżynierskich

Metody kształcenia

Wykład: tradycyjny i problemowy, dostępny w formie elektronicznej.

Laboratorium: rozwiązywanie zadań obliczeniowych analitycznie oraz przy wykorzystaniu języka programowania Python; dyskusja nad problemem wyboru odpowiedniej do rozpatrywanego zagadnienia metody numerycznej i złożoności błędu obliczeniowego.

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student potrafi obliczyć numerycznie całkę oznaczoną funkcji jednej zmiennej za pomocą samodzielnie napisanego programu lub przy wykorzystaniu wybranego pakietu matematycznego.	- K_U03 - K_U11	- bieżąca kontrola na zajęciach - kolokwium - obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Laboratorium
Student potrafi przeprowadzić analizę dokładności otrzymywanych wyników numerycznych.	- K_U12 - K_U27	- bieżąca kontrola na zajęciach - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - kolokwium - obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	- Wykład - Laboratorium
Student potrafi wykonać interpolację wielomianową funkcji jednej zmiennej za pomocą samodzielnie napisanego programu lub przy wykorzystaniu wybranego pakietu matematycznego.	- K_U03 - K_U10	- bieżąca kontrola na zajęciach - kolokwium - obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Laboratorium
Student rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia swoich kwalifikacji.	- K_K01 - K_K04	dyskusja	- Wykład - Laboratorium
Student zna podstawowe pojęcia dotyczące zagadnień numerycznych oraz wybrane techniki konstrukcji algorytmów numerycznych.	K_W12	- bieżąca kontrola na zajęciach - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - kolokwium - obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	- Wykład - Laboratorium
Student rozumie konieczność śledzenia tendencji rozwoju oprogramowania wykorzystującego metody numeryczne w zagadnieniach inżynierskich.	K_K01	dyskusja	- Wykład - Laboratorium
Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, Internetu i innych wiarygodnych źródeł z zakresu doboru metod i procedur numerycznych niezbędnych do rozwiązania elementarnego problemu inżynierskiego.	K_U20	dyskusja	- Wykład - Laboratorium
Student zna w stopniu podstawowym pakiet matematyczny służący do obliczeń numerycznych.	- K_W03 - K_W06	- bieżąca kontrola na zajęciach - kolokwium - obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Laboratorium
Student potrafi rozwiązać równanie nieliniowe i układ równań liniowych za pomocą samodzielnie napisanego programu lub przy wykorzystaniu wybranego pakietu matematycznego.	- K_U03 - K_U09	- bieżąca kontrola na zajęciach - kolokwium - obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Laboratorium

Warunki zaliczenia

Ocena z laboratorium na podstawie kolokwiów (80%) i aktywności na zajęciach (20%). Na ocenę z przedmiotu składa się ocena z laboratorium (50%) oraz ocena z egzaminu (50%).

Warunkiem zaliczenia przedmiotu są pozytywne oceny z laboratorium 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. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri, Numerical mathematics, Springer, 2002;
2. Quarteroni, F. Saleri, Scientific Computing with Matlab and Octave, Springer, 2006;
3. P. Deuflhard, A. Hohmann Numerical analysis in modern scientific computing. An introduction, Springer, 2003;
4. 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: 19-05-2022 21:46)

Wygenerowano automatycznie z systemu SyllabUZ