

Metody numeryczne - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Metody numeryczne
Kod przedmiotu	11.3-WF-FizP-MetNu-L-S14_genSGNJY
Wydział	Wydział Fizyki i Astronomii
Kierunek	Fizyka
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. licencjata
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2020/2021

Informacje o przedmiocie	
Semestr	2
Liczba punktów ECTS do zdobycia	4
Występuje w specjalnościach	Fizyka komputerowa
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	

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

Poznanie podstaw metod numerycznych.

Wymagania wstępne

Znajomość zagadnień z algebry liniowej i analizy matematycznej. Umiejętność programowania w C lub innym języku na poziomie pozwalającym na realizowanie zadań.

Zakres tematyczny

Wykład:

Dokładność obliczeń i typy błędów.

Metoda bisekcji, siecznych i Newtona szukania miejsc zerowych funkcji.

Macierze. Metoda eliminacji Gaussa, rozkład LU. Macierz odwrotna. Wyznaczniki.

Wektory i wartości własne, metoda QR.

Interpolacja wielomianowa Lagrange’a i Newtona. Funkcje sklejane.

Całkowanie numeryczne, metoda trapezów, Simpsona. Kwadratury Gaussa.

Różniczkowanie numeryczne.

Szybka transformata Fouriera.

Laboratorium:

Szukanie miejsc zerowych równań nieanalitycznych metodą bijekcji i Newtona.

Znajdowanie rozwiązań równań liniowych.

Obliczanie całek oznaczonych za pomocą metody Simpsona z zadaną z góry dokładnością.

Wykorzystanie funkcji sklejanych do przybliżonych obliczeń całek oznaczonych.

Generowanie węzłów i wag dla kwadratur Gaussa.

Metody kształcenia

Wykład konwencjonalny, prezentacje. Ćwiczenia laboratoryjne w pracowni komputerowej.

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
-------------	-----------------	--------------------	-------------

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student dysponuje wystarczającą wiedzą z metod numerycznych do sprawnego stosowania jej do rozwiązywania prostych problemów fizycznych z wykorzystaniem komputera, w szczególności zna metodę eliminacji Gaussa, metody szukania miejsc zerowych funkcji (bisekcji, Newtona, siecznych), rozkład QR, interpolacje Newtona i Lagrange'a, funkcje sklejące, różniczkowanie numeryczne, kwadratury Gaussa, szybkość transformatę Fouriera	• K1A_W02	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • zaliczenie ćwiczeń programistycznych	• Wykład • Laboratorium
Student konsultuje się z wykładowcą i prowadzącym ćwiczenia w celu rozwiązania ćwiczeń do samodzielnego rozwiązania, jest chętny by we współpracy z innymi studentami, wspólnie znaleźć optymalną metodę do rozwiązania postawionego zadania	• K1A_K04	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • zaliczenie ćwiczeń programistycznych	• Wykład • Laboratorium
Student potrafi odnaleźć w literaturze opis danej metody numerycznej, potrafi skorzystać z gotowego kodu danej procedury numerycznej w przypadku prostych programów, potrafi korzystać z instrukcji do kompilatora gcc lub odpowiedniego dla wybranego języka programowania (np. The GNU C Reference Manual), korzysta zarówno z podanej literatury jak i internetu (zarówno w języku polskim i jak i angielskim)	• K1A_U07	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • zaliczenie ćwiczeń programistycznych	• Wykład • Laboratorium
Student ma wiedzę nt. podstawowych algorytmów (np. quick sort) pomagających napisać efektywny kod procedury numerycznej w języku C (lub Fortran), wie jak edytować, archiwizować i uruchamiać programy w systemie operacyjnym Linux	• K1A_W04	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • zaliczenie ćwiczeń programistycznych	• Wykład • Laboratorium
Student zna kompilator gcc (lub odpowiedniego dla wybranego języka programowania), jego podstawowe opcje oraz podstawowe funkcje programu gnuplot do graficznego reprezentowania wyników obliczeń numerycznych, potrafi wskazać inne wolne oprogramowanie (np. grace) oraz i scharakteryzować obszary jego zastosowania w fizyce	• K1A_W09	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • zaliczenie ćwiczeń programistycznych	• Wykład • Laboratorium
Student potrafi dobrać odpowiednią metodę numeryczną pomocną w rozwiązywaniu zadanego problemu fizycznego, potrafi czytać kod gotowych programów z zaimplementowanymi procedurami numerycznymi, zarówno tych dostępnych w źródłowej literaturze, jak i ogólnodostępnych zasobach internetowych	• K1A_U01	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • zaliczenie ćwiczeń programistycznych	• Wykład • Laboratorium
Student potrafi skompilować program używając kompilatora gcc w systemie Linux (lub odpowiedniego dla wybranego języka programowania), potrafi odszukać plik wykonywalny i inne pliki wynikowe powstające podczas działania uruchomionego programu, potrafi wygenerować plik z danymi wynikowymi w formacie odpowiednim dla późniejszego użycia programu gnuplot do wizualizacji wyników	• K1A_U04	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • zaliczenie ćwiczeń programistycznych	• Wykład • Laboratorium
Student potrafi napisać program do obliczeń numerycznych pomagający w analizie wyników teoretycznych, potrafi napisać program wykorzystujący procedury numeryczne do analizy danych doświadczalnych, potrafi formułować na tej podstawie odpowiednie wnioski	• K1A_U02	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • zaliczenie ćwiczeń programistycznych	• Wykład • Laboratorium

Warunki zaliczenia

Test końcowy z wykładu, warunkiem zaliczenia jest uzyskanie, co najmniej 51% punktów.

Warunkiem zaliczenia laboratorium jest wykonanie wszystkich ćwiczeń programistycznych.

Przed przystąpieniem do egzaminu student musi uzyskać zaliczenie z ćwiczeń laboratoryjnych.

Ocena końcowa: średnia ważona ocen z egzaminu (60%) i ćwiczeń laboratoryjnych (40%).

Literatura podstawowa

[1] Z. Fortuna, B. Macukow, J. Wąsowski, Metody numeryczne, WNT, Warszawa 1998.

[2] A. Bjorck, G. Dahlquist, Metody numeryczne, PWN, Warszawa 1987.

[3] A. Ralston, Wstęp do analizy numerycznej, WNT, Warszawa 1975.

[4] J. i M. Jankowscy, Przegląd metod i algorytmów numerycznych, WNT, Warszawa 1981.

[5] W. H. Press, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling, B. P. Flannery, Numerical Reciepies in C, CUP, 1992.

Literatura uzupełniająca

Uwagi

