

# Metody numeryczne - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Metody numeryczne
Kod przedmiotu	06.9-WM-IB-P-25_19
Wydział	Wydział Nauk Inżynieryjno-Technicznych
Kierunek	Inżynieria biomedyczna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2020/2021

Informacje o przedmiocie	
Semestr	3
Liczba punktów ECTS do zdobycia	4
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	15	1	-	-	Zaliczenie na ocenę
Laboratorium	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę

## Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z podstawowymi aspektami numerycznego rozwiązywania typowych zagadnień matematycznych metodami komputerowymi.

## Wymagania wstępne

Opanowanie wiedzy i umiejętności z zakresu przedmiotu Elementy Algebry i Analizy Matematycznej

## Zakres tematyczny

**Wykład:** Arytmetyka komputerowa (stałopozycyjna i zmiennopozycyjna reprezentacja liczb, błędy obliczeń w arytmetyce zmiennopozycyjnej, stabilność i poprawność algorytmu numerycznego, uwarunkowanie zadania numerycznego). Rozwiązywanie równań nieliniowych (metoda bisekcji, reguła fałsi, metody siecznych i stycznych). Rozwiązywanie zadań algebry liniowej (metody dokładne rozwiązywania układów równań liniowych: metoda Gaussa, pivoting, rozkład trójkątny, metoda Thomasa, metoda Cholesky'ego-Banachiewicza; metody iteracyjne: Jordana, Gaussa-Seidla, wyznaczanie wyznaczników i macierzy odwrotnej, zagadnienie spektralne). Interpolacja (definicja i klasyfikacja metod, interpolacja wielomianowa: wzór interpolacyjny Lagrange'a, wzór interpolacyjny Newtona; interpolacja funkcjami sklejanymi, funkcje sklepane 3 stopnia). Aproksymacja (aproksymacja średniokwadratowa dyskretna i ciągła, trójkątne rodziny wielomianów ortogonalnych w aproksymacji). Kwadratury (wzór prostokątów i trójkątnych, kwadratury Newtona-Cotesa, kwadratury Gaussa, całkowanie numeryczne całek o granicach niewłaściwych i z punktami osobliwymi wewnątrz przedziału całkowania, całkowanie funkcji wielowymiarowych). Równania różniczkowe zwyczajne (metoda Eulera, metody Rungego-Kutty). Wprowadzenie do zagadnień brzegowych i rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych.

**Laboratorium:** Środowisko obliczeń inżynierskich (Matlab, SCILab itp.) (zasoby systemowe, programowanie środowiskowe, narzędzia graficzne i edytorskie). Arytmetyka zmienna-przecinkowa (eksperymenty numeryczne, błędy procedur obliczeniowych i ich kumulacje, oraz przenoszenie niestabilności numerycznej). Rozwiązywanie równań (równania nieliniowe układy równań liniowych, systemy typu van der Monde, testowanie algorytmów Newtona i Newtona-Raphsona). Opracowywanie danych (metody interpolacji, metody aproksymacji średniokwadratowych, analiza spektralna, szybka transformata Fouriera). Równania różniczkowe zwyczajne, zagadnienia początkowe i brzegowe. Elementarne techniki elementów skończonych i ich testowanie na podstawie wybranych zagadnień.

## Metody kształcenia

**Wykład:** wykład konwencjonalny,

**Laboratorium:** Rozwiązywanie zadań na podstawie list zadań. Kształtowanie umiejętności posługiwania się środowiskiem obliczeniowych. Rozwijanie umiejętności kreatywnego myślenia podczas wspólnego rozwiązywania zadań.

## Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

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

Opis efektu	Symbolne efekty	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student zna podstawowe metody numerycznego rozwiązywania równań nieliniowych i układów równań liniowych oraz różniczkowych, zna podstawowe techniki interpolacji, aproksymacji i całkowania numerycznego.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• aktywność w trakcie zajęć</li> <li>• Zaliczenie na ocenę wykładu</li> </ul> Warunkiem zaliczenia części wykładowej jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykład</li> </ul>
Student potrafi wykorzystać funkcjonalności środowiska programistyczne do podstawowych obliczeń numerycznych, graficznej reprezentacji wyników.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• aktywność w trakcie zajęć</li> <li>• Zaliczenie na ocenę zajęć laboratoryjnych</li> </ul> Ocena z laboratorium jest określana na podstawie sprawdzania przygotowania się studenta do zajęć i ich realizacji oraz sprawozdań/raportów będących efektem wykonania wszystkich przewidzianych do realizacji ćwiczeń.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorium</li> </ul>

## Warunki zaliczenia

**Wykład:** kolokwium zaliczeniowe na ocenę z treści wykładowych;

**Laboratorium:** min. 2 kolokwia zaliczeniowe na ocenę polegające na rozwiązaniu zadań problemowych przy użyciu komputera i wybranego środowiska obliczeniowego.

## Literatura podstawowa

1. Stachurski M., Metody Numeryczne w programie MATLAB. Wydawnictwo MIKOM Warszawa 2003.
2. Zalewski A., Cegiela R., MATLAB – obliczenia numeryczne i ich zastosowania. Wydawnictwo Nakom. Poznań 2001.
3. Fortuna Z., Macukow B., Wąsowski J., Metody numeryczne. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1995.
4. Demidowicz B. P., Maron I. A., Metody numeryczne. Tom 1. Analiza, algebra, metody Monte Carlo. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1965.
5. Demidowicz B. P., Maron I. A., Szkwałowa E. Z., Metody numeryczne. Tom 2. Przybliżanie funkcji: równania różniczkowe i całkowe. Warszawa: PWN, 1965.

## Literatura uzupełniająca

1. Baron B., Metody numeryczne w Turbo Pascalu: 3000 równań i wzorów. Gliwice: Helion, 1995.

## Uwagi

Zmodyfikowane przez dr hab. inż. Tomasz Klekiel, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 01-05-2020 00:20)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ