

# Numerical Methods - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Numerical Methods
Kod przedmiotu	06.9-WM-ER-IB-39_18
Wydział	<a href="#">Wydział Mechaniczny</a>
Kierunek	WM - oferta ERASMUS
Profil	-
Rodzaj studiów	Program Erasmus
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2019/2020

Informacje o przedmiocie	
Semestr	2
Liczba punktów ECTS do zdobycia	4
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	angielski
Sylabus opracował	<ul style="list-style-type: none"><li>prof. dr hab. inż. Andrzej Obuchowicz</li><li>dr hab. inż. Tomasz Klekiel, prof. UZ</li></ul>

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

- familiarize students with the basic aspects of numerical mathematics to solve common problems,
- familiarize students with the basic algorithms to solve these tasks,
- education students' ability to use Matlab to issues of engineering calculations.

## Wymagania wstępne

Mastery of knowledge and skills in the subject Elements of Algebra and Mathematical Analysis

## Zakres tematyczny

**Lecture:** Computer Arithmetic (Fixed and floating point representation of numbers, calculation errors in floating-point arithmetic, atabilność and accuracy of numerical algorithms, numerical conditioning task). Solving nonlinear equations (bisection method, regulatory falsi, secant and tangent method). Solving linear algebra (exact method for solving systems of linear equations: Gauss method, pivoting, triangular distribution method, Thomas-Banachiewicz Cholesky method, iterative methods: Jordan, Gauss-Seidel, setting benchmarks and matrix inverse spectral problem). Interpolation (definition and classification methods, polynomial interpolation: Lagrange interpolation formula, Newton's interpolation formula, spline interpolation, splines 3 degrees). Approximation (mean square approximation discrete and continuous, triangular families of orthogonal polynomials in approximation). Quadrature (pattern of rectangles and triangles, Newton-Cotes quadrature, Gauss quadrature, numerical integration of the limits of improper integrals and singular points within the interval of integration, integration of multidimensional functions). Ordinary differential equations (Euler's method, Runge-Kutta methods). Introduction to the methods of boundary and partial differential equations.

Environmental engineering calculations Matlab (system resources, environmental programming, graphical tools, and editing). Floating-point arithmetic (numerical experiments, errors of calculation procedures and the accumulation and transfer of numerical instability). Solving equations (equations of nonlinear systems of linear equations, systems of a van der Monde, testing algorithms, Newton and Newtona\_Raphsona). Data Processing (interpolation method, method of approximation of mean method, spectral analysis, Fast Fourier Transform). Ordinary differential equations, initial and boundary issues. Elementary finite element techniques and testing them on the basis of certain issues.

## Metody kształcenia

Lecture: Lecture conventional

Laboratory: The laboratory exercises on which a students solve tasks from list.

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

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student who has completed the subject understands the limitations of numerical algorithms related to floating-point arithmetic.		<ul style="list-style-type: none"><li>aktywność w trakcie zajęć</li><li>kolokwium</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Wykład</li></ul>

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Knows the basic numerical methods for solving nonlinear equations and systems of linear equations and differential, know the basic techniques of interpolation, approximation and numerical integration.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• aktywność w trakcie zajęć</li> <li>• kolokwium</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykład</li> </ul>
Able to take advantage of the functionality of MATLAB environment to basic numerical, graphical representation of the results.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• aktywność w trakcie zajęć</li> <li>• kolokwium</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorium</li> </ul>
Able to choose of these algorithms which is the most advantageous to solve a specific numerical problem.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• aktywność w trakcie zajęć</li> <li>• kolokwium</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorium</li> </ul>

## Warunki zaliczenia

### Grading **lecture**

The pass of the lecture is to provide a positive evaluation of the test.

### Grading of the **laboratory**

Evaluation of the laboratory is based on two tests making in a half and on the end semester.

## 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

### Uwagi

Zmodyfikowane przez dr hab. inż. Tomasz Klekiel, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 09-05-2019 11:11)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ