



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Numerical methods

### Przedmiot

Kierunek studiów

Industrial and Renewable Energy

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

Polish

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

9

Laboratoria

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

9

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów

2

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Magda Joachimiak

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: magda.joachimiak@put.poznan.pl

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

pokój 806

tel. 61 665 2207

### Wymagania wstępne

Knowledge: Knowledge of linear algebra, differential and integral calculus for functions of one variable.

Skills: Logical thinking and inference.

Social competencies: Awareness of the purpose of learning and acquiring new knowledge.

### Cel przedmiotu

Introduction with numerical calculations including the creation and analysis of algorithms. The purpose of these algorithms is to obtain numerical solutions to various mathematical problems.



### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

Student has expanded knowledge necessary to understand given subjects and specialist knowledge about construction numerical algorithms

Student has extended and deep knowledge in the field of mathematics and numerical methods used in the description of thermodynamic processes and fluid mechanics

Student has organized and deep knowledge of solving systems of linear equations, nonlinear equations, approximation of functions and differentiation and numerical integration.

#### Umiejętności

Student is able to use his knowledge and skills to choose the right to solve problems and perform tasks related to engineering activities

Student is able to solve research and engineering tasks requiring the use of mathematical terms and algorithmic thinking

Student is able to use definitions, theorems and mathematical dependencies in order to build algorithms and assess their numerical efficiency

#### Kompetencje społeczne

Student is ready to critically assess knowledge and received information in the field of numerical algorithms

Student is ready to recognize the importance of knowledge in solving cognitive and practical problems and to seek expert opinions in case of difficulties in solving the problems

Student is ready to fulfill social obligations as well as inspire and organize activities for the social environment

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Lecture and exercises - written exam. Obtaining credit from a minimum of 51% of the points possible to get. There is a possibility of an oral question to raise the grade.

### Treści programowe

Basic issues related to numerical calculations.

Solving nonlinear equations.

Solving systems of linear equations.

Differentiation and numerical integration.

### Metody dydaktyczne



Lecture - multimedia presentation

Classes - problem solving

### Literatura

Podstawowa

A. Björck, G. Dahlquist, Metody numeryczne, PWN, Warszawa 1987

D. Kincaid, W. Cheney, Analiza numeryczna, Wydawnictwo Naukowo - Techniczne, Warszawa 2006

Uzupełniająca

Joe D. Hoffman, Numerical Methods for Engineers and Scientists, Marcel Dekker, Inc. 2001

Joachim M., Ciałkowski M., Non-linear unsteady inverse boundary problem for heat conduction equation, Archives of Thermodynamics Vol. 38, No. 2, 2017, 81 – 100.

Joachim M., Joachim D., Ciałkowski M., Małdziński L., Okoniewicz P., Ostrowska K.: Analysis of the heat transfer for processes of the cylinder heating in the heat-treating furnace on the basis of solving the inverse problem. International Journal of Thermal Sciences, Vol. 145, 2019, 1-11.

Joachim M., Ciałkowski M., Frąckowiak A.: Stable method for solving the Cauchy problem with the use of Chebyshev polynomials. International Journal of Numerical Methods for Heat & Fluid Flow, 2020, Vol. 30 No. 3, pp. 1441-1456

Joachim M.: Choice of the regularization parameter for the Cauchy problem for the Laplace equation, International Journal of Numerical Methods for Heat & Fluid Flow, 2020.

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

|   | Godzin | ECTS |
|---|--------|------|
| Łączny nakład pracy   | 60     | 2,0  |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem   | 23     | 1,0  |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu) <sup>1</sup> | 37     | 1,0  |

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności