

**KARTA PRZEDMIOTU****I. Dane podstawowe**

Nazwa przedmiotu	<b>Introduction to mathematical modelling</b> (Wstęp do modelowania matematycznego)
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Introduction to mathematical modelling
Kierunek studiów	Matematyka (Mathematics)
Poziom studiów (I, II, jednolite magisterskie)	I
Forma studiów (stacjonarne, niestacjonarne)	Stacjonarne (Full-time studies)
Dyscyplina	Matematyka(Mathematics)
Język wykładowy	Angielski (English)

Koordynator przedmiotu/osoba odpowiedzialna	Prof. P.Matus
---	---------------

Forma zajęć ( <i>katalog zamknięty ze słownika</i> )	Liczba godzin	semestr	Punkty ECTS
wykład	30	V	5
konwersatorium			
ćwiczenia	30	V	
laboratorium			
warsztaty			
seminarium			
proseminarium			
lektorat			
praktyki			
zajęcia terenowe			
pracownia dyplomowa			
translatorium			
wizyta studyjna			

Wymagania wstępne	Knowledge of basic subjects from the study program: Mathematical analysis
-------------------	---

**II. Cele kształcenia dla przedmiotu**

C1. Presentation of main concepts and basic methods of mathematical modeling.
C2. Presentation of difference schemes used for solving tasks which exact solutions are difficult to find or impossible to determine analytically

**III. Efekty uczenia się dla przedmiotu wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

Symbol	Opis efektu przedmiotowego	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	Students are familiar with basic concepts of mathematical modeling	K_W03, K_W04
W_02	Students are able to recognize typical problems that can be described using mathematical modeling	K_W04, K_W05, K_W08
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
U_01	Students are able to present correct mathematical reasoning, formulate theorems and definitions	K_U01, K_U36
U_02	Students recognize problems, including practical issues, which can be solved by mathematical modeling	K_U25, K_U29
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	Students are aware of the level of their knowledge and skills in mathematical modeling; students understand the need of further training and improving both professional and personal competence	K_K01

**IV. Opis przedmiotu/ treści programowe**

- 1) Method of mathematical modeling
- 2) Typical problems of mathematical physics
- 3) Fundamental concepts of the theory of difference schemes (grids and grids function, difference approximation of derivatives)
- 4) Error of approximation of a difference scheme
- 5) Canonical form of a difference scheme
- 6) Notation of a difference scheme in the matrix-vector form
- 7) Thomas algorithm
- 8) Left elimination method and opposite elimination method
- 9) Stability of difference schemes
- 10) Maximum principle
- 11) Convergence of difference schemes
- 12) Difference schemes for equation with variable coefficients
- 13) Difference schemes for the transfer equation
- 14) Difference schemes for the heat conduction equation
- 15) Method of energy inequalities
- 16) Difference schemes for the hyperbolic equation of the second order
- 17) Non-uniform grids
- 18) Difference schemes for heat conduction equation with variable coefficients
- 19) Stability of difference schemes for wave equation
- 20) Calculation of shock waves

**V. Metody realizacji i weryfikacji efektów uczenia się**

Symbol efektu	Metody dydaktyczne <i>(lista wyboru)</i>	Metody weryfikacji <i>(lista wyboru)</i>	Sposoby dokumentacji <i>(lista wyboru)</i>

WIEDZA			
W_01	Conventional lecture, Guided practice	Exam / Oral test	Protocol
W_02	Conventional lecture, Guided practice,	Exam / Oral test	Protocol
UMIEJĘTNOŚCI			
U_01	Practical classes	Exam / Oral test Test	Protocol Evaluated test
U_02	Practical classes	Exam / Oral test Test	Protocol Evaluated test
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K_01	Discussion	Exam / Oral test Test	Protocol Evaluated test

#### VI. Kryteria oceny, wagi...

Attendance at the classes is required.

Passing classes - test

Exam: oral test - for people who passed the classes.

Less than 50% fail

Detailed assessment rules are given to students with each subject edition

**VII. Obciążenie pracą studenta**

Forma aktywności studenta	Liczba godzin
Liczba godzin kontaktowych z nauczycielem	90
Liczba godzin indywidualnej pracy studenta	60

**VIII. Literatura**

Literatura podstawowa
1. M. Głowacki; Modelowanie matematyczne i symulacje komputerowe odkształcania metali, Wydawnictwo AGH, Kraków 2012
2. S. Lemeshevsky, P. Matus, D. Poliakov; Exact finite-differene schemes, De Gruyter, 2016.
Literatura uzupełniająca