

Ministry of Education and Science of Ukraine
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University
Vinnytsia National Technical University
Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University
Ivan Franko National University of Lviv
Ukrainian State Dragomanov University
Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University
Lesya Ukrainka Volyn National University
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
Jan Kochanowski University of Kielce (Poland)
Polytechnic University of Madrid (Spain)
Tallinn University (Estonia)

V International Scientific and Practical Internet Conference
«*Mathematics and Informatics in Science and*
***Education: Challenges of Modernity*»**

May 1-2, 2025, Vinnytsia, Ukraine



Book of Abstracts

Vinnytsia – 2025

*Approved for publication by the Academic Council of Vinnytsia Mykhailo
Kotsiubynskyi State Pedagogical University
(prot. 11, 21.05.2025)*

Editorial board:

Mariana Kovtoniuk (*editor-in-chief*), Serhii Bak (*executive editor*), Tetiana Barbolina, Oleh Buhrii, Alla Kolomiets, Volodymyr Mykhalevych.

V International Scientific and Practical Internet Conference "Mathematics and Informatics in Science and Education: Challenges of Modernity" (Vinnytsia, May 1-2, 2025): book of abstracts [Electronic network scientific publication]. Vinnytsia, 2025. 187 p. 3 Mb.

The book contains abstracts of V International Scientific and Practical Internet Conference "Mathematics and Informatics in Science and Education: Challenges of Modernity", which took place on May 1-2, 2025 on the basis of the Faculty of Mathematics, Physics and Computer Science of Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University.

The abstracts in the book are grouped by sections, in accordance with the main directions of the conference: Section A. Modern problems of mathematics. Modern problems of computer science. Mathematical and computer modeling; Section B. Creation of educational environment in mathematics and computer science in higher education. Monitoring of the quality of education: tools and technologies. Modern computer technologies in teaching mathematics and computer science; Section C. Methods of teaching mathematics and computer science in secondary education.

The publication is addressed to researchers, lecturers, teachers, graduate students, undergraduates, as well as everyone who is interested in modern problems of science and education.

Міністерство освіти і науки України
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського
Вінницький національний технічний університет
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
Львівський національний університет імені Івана Франка
Український державний університет імені Михайла Драгоманова
Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка
Волинський національний університет імені Лесі Українки
Національний університет біоресурсів і природокористування України
Келецький університет імені Яна Кохановського (Республіка Польща)
Мадридський політехнічний університет (Іспанія)
Талліннський університет (Естонія)

V Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція
«Математика та інформатика в науці й освіті:
виклики сучасності»

1-2 травня 2025 року, Вінниця, Україна



Збірник тез

Вінниця – 2025

*Затверджено до публікації Вченою радою Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського
(протокол № 11 від 21.05.2025)*

Редакційна колегія:

Мар'яна Ковтонюк (д. п. н., к. ф.-м. н., проф., *головний редактор*), Сергій Бак (д. ф.-м. н., проф., *відповідальний редактор*), Тетяна Барболіна (д. ф.-м. н., проф.), Олег Бугрій (д. ф.-м. н., проф.), Алла Коломієць (д. п. н., к. ф.-м. н., проф.), Володимир Михалевич (д. т. н., проф.).

V Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція "Математика та інформатика в науці й освіті: виклики сучасності (Вінниця, 1-2 травня 2025 року): збірник тез [електронне мережне наукове видання]. Вінниця, 2025. 187 с. 3 Мб.

Збірник містить тези V Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції "Математика та інформатика в науці й освіті: виклики сучасності", яка відбулася 1-2 травня 2025 року на базі факультету математики, фізики і комп'ютерних наук Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Тези у збірнику згруповано за секціями, відповідно до тематичних напрямів конференції: Секція А. Сучасні проблеми математики. Сучасні проблеми інформатики. Математичне та комп'ютерне моделювання; Секція Б. Формування освітнього середовища з математики та інформатики у закладах вищої освіти. Моніторинг якості освіти: засоби та технології. Сучасні комп'ютерні технології у викладанні математики та інформатики; Секція В. Методика навчання математики та інформатики в закладах середньої освіти.

Видання адресоване науковцям, викладачам, учителям, аспірантам, магістрантам, а також усім, хто цікавиться сучасними проблемами науки та освіти.

Volodymyr Mykhalevych¹, Dr. Sc.

Oksana Tiutiunnyk², Cand. Sc.

Yurii Dobraniuk³, Cand. Sc.

¹Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine

e-mail: mykhalevych@vntu.edu.ua

²Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine

e-mail: tutunnik.oksana@gmail.com

³Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine

e-mail: dobranukyuriy@gmail.com

SPECIFIC FEATURES OF REDUCING A VARIATIONAL PROBLEM OF HEREDITARY DAMAGE THEORY TO A NONLINEAR PROGRAMMING TASK

Abstract. A hereditary-type model of fracture plastic strains is considered, which includes an integral dependence of the accumulated plastic strain on the strain rate intensity. It is shown that this dependence significantly enhances the theoretical and practical value of the proposed model compared to its prototype — the classical long-term strength model.

Key words and phrases: hereditary-type model, strain rate intensity, accumulated plastic strain, variational problem, nonlinear programming problem, weighted sequence spaces.

Класичною є задача тривалої міцності, що базується на інтегральному представленні спадкового типу [2, 3]

$$\int_0^{t_f} \varphi(t_f - \tau) \cdot \sigma_i(\tau) \cdot d\tau = 1 \quad (1.1)$$

де t, τ - час; $\varphi(t)$ – функція пам'яті; σ_i - інтенсивність напружень; t_f - час до руйнування матеріалу за умови, що інтенсивність напружень змінюється за законом $\sigma_i = \sigma_i(t)$.

Функція пам'яті відзеркалює властивість «забування» матеріалом величини приросту пошкодження в момент часу τ по мірі віддалення від цього моменту.

В лінійній моделі функція пам'яті повністю визначається залежністю часу до руйнування від величини інтенсивності напружень за умови стаціонарного навантаження $\sigma_i(t) = (\sigma_i)_k = \text{const}$.

Модель тривалої міцності є прототипом моделі граничних пластичних деформацій, що досліджувалась, зокрема, в [4, 5, 6]

$$\psi(t) = \frac{n}{g^n} \int_0^t (t-\tau)^{n-1} \cdot \dot{\varepsilon}_i(\tau) \cdot d\tau < 1, \quad t \in (0, t_f) \quad (1.2)$$

$$\psi(t_f) = 1 \quad (1.3)$$

де $\dot{\varepsilon}_i$ - інтенсивність швидкостей деформацій; n, g - параметри залежності накопиченої пластичної деформації до руйнування $e_f = e(t_f)$ від інтенсивності швидкостей деформації при стаціонарному деформуванні $\dot{\varepsilon}_i(t) = (\dot{\varepsilon}_i)_k = \text{const}$;

$$e(t) = \int_0^t \dot{\varepsilon}_i(\tau) \cdot d\tau \quad (1.4)$$

В прикладних задачах обробки матеріалів пластичним деформуванням важливо знаходити режими деформування, що відповідають підвищеним значенням e_f . Звідси виникає варіаційна задача ізопериметричного типу: визначити функцію $\dot{\varepsilon}_i = \dot{\varepsilon}_i(t)$, що задовольняє інтегральну умову (1.3) та доставляє максимум функціоналу $e_f = e(t_f) \rightarrow \max$.

Загалом розв'язок цієї задачі не існує. Однак для окремих класів функцій $\dot{\varepsilon}_i = \dot{\varepsilon}_i(t)$ варіаційну задачу ізопериметричного типу можна звести до задачі нелінійного програмування.

Авторами [4] під час пошуку найбільшого значення накопиченої деформації при лінійних дволанкових траєкторіях деформування трикутноподібного виду показано, що розв'язок задачі призводить до траєкторії, яка є недопустимою за умови врахування нерівності (1.2). Необхідність врахування цієї умови дещо ускладнює пошук розв'язку порівняно з класичною варіаційною задачею ізопериметричного типу.

Доведено, що для деякого класа функцій достатню умову порушення нерівності (1.2) можна записати у вигляді

$$\lim_{t \rightarrow t_f - 0} \psi'(t) < 0, \quad (0 < n < 1)$$

Зауважимо, що прикладне значення сформульованих і досліджених оптимізаційних задач полягає не лише у визначенні граничних пластичних деформацій, а й у ширшому спектрі застосувань, зокрема для моделювання витрачання ресурсу спортсмена під час подолання дистанції.

Отже, наявність співвідношення (1.4) робить моделі граничних пластичних деформацій набагато цікавішими, як в теоретичному, так і в прикладному аспекті.

References

1. Mikhalevich, V.M. Tensor models of rupture strength. Report no. 1. *Steady loading of initially isotropic and anisotropic bodies*. Strength Mater 27, 1995. P. 482-492. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02209347>
2. Mykhalevych, V. M. Tenzorni modeli nakopychennia poshkodzhen. "UNIVERSUM-Vinnytsia", Vinnytsia, 1998.
3. Mikhalevich, V. M., & Abramchuk, I. V. Maximum Accumulated Strain for Linear Two-Link Triangle-Like Deformation Trajectories. *International Applied Mechanics* 57(6), 2021, P. 720–736. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10778-022-01121-w>.
4. Kraievskiy, V. O., & Mykhalevych, V. M. Optimisation of the speed regime of multistage hot deformation at the same duration of stages. *Bulletin of Donetsk National University. Ser: Natural Sciences*. 2015, № 1-2, С. 46-52 (in Ukrainian).
5. Kraievskiy, V. O., Mykhalevych, V. M., Sawicki, D., & Ostapenko, O. Modeling of the materials superplasticity based on damage summation theory. *Proc. SPIE 10808, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments*, 2018, 108084S (1 October 2018). DOI: <https://doi.org/10.1117/12.2501489>

Contents

PLENARY SESSION

Bobyliiev D. LEAN AS A TOOL FOR INTERACTIVE THEOREM PROVING IN THE PROFESSIONAL TRAINING OF MATHEMATICS TEACHERS	5
Kikas E. SELF-REGULATED LEARNING AND MATH SKILLS. ESTONIAN EXPERIENCE IN ASSESSING SELF-REGULATED COMPETENCE	9
Tiutium L., Kosovets O., Soia O., Kovtoniuk M. MATHEMATICAL LANDSCAPE PARKS AS AN ENVIRONMENT FOR MODELING RESEARCH PROJECTS, SCIENTIFIC RESEARCH AND POPULARIZATION OF MATHEMATICS.....	12
Mädamürk K. ASSESSMENT OF MATH COMPETENCE IN ESTONIA	17
Mykhalevych V., Tiutiunnyk O., Dobraniuk Yu. SPECIFIC FEATURES OF REDUCING A VARIATIONAL PROBLEM OF HEREDITARY DAMAGE THEORY TO A NONLINEAR PROGRAMMING TASK.....	19
Kilp-Kabel T. ESTONIAN GRADE NINE NATIONAL MATH EXAM RESULTS: ITS RELATIONSHIP WITH INTEREST AND NOVEL MATH SKILLS.....	22
Bak S., Kovtoniuk H. ON TRAVELING WAVES IN FERMI–PASTA–ULAM-TYPE SYSTEMS WITH NONLOCAL INTERACTION ON A 2D-LATTICE.....	26
Sigus H. BASIC PSYCHOLOGICAL NEEDS AND CURIOSITY RELATED TO SCIENCE SUBJECTS IN ONE SCHOOL SETTING IN ESTONIA.....	31
Abramchuk V., Abramchuk I. MATHEMATICAL MODELS IN DIGITAL INFORMATION CODING TASKS.....	33
Nurmoja K. BASIC PSYCHOLOGICAL NEEDS AND CURIOSITY RELATED TO SCIENCE SUBJECTS IN ONE SCHOOL SETTING IN ESTONIA.....	36

SECTION A

MODERN PROBLEMS OF MATHEMATICS.

MODERN PROBLEMS OF COMPUTER SCIENCE.

MATHEMATICAL AND COMPUTER MODELING

Bondarenko Z., Kyrylashchuk S., Klochko V. OPTIMIZATION OF HEATING SYSTEMS BASED ON IOT DATA ANALYSIS AND FOURIER TRANSFORM.....	38
Boyko P., Lopushanska H. SOURCE INVERSE PROBLEM IN SPACES OF BESSEL POTENTIALS.....	43
Buhrii O., Holovenko A. NUMERICAL APPROXIMATION OF SOLUTIONS OF STOCHASTIC DIFFERENTIAL EQUATIONS.....	45
Dobraniuk Yu., Blashchuk N., Barbaliuk M. APPLICATION SKM MAPLE TO REDUCE THE QUADRATIC FORM OF EXPRESSION TO THE CANONICAL FORM.....	46
Goy T. SOME PROPERTIES OF HIGHER-ORDER PELL NUMBERS VIA TOEPLITZ – HESSENBERG DETERMINANTS.....	49
Heseleva K. APPLICATION OF A SINGLE VARIANT OF THE COLLOCATIONAL-ITERATIVE METHOD FOR INTEGRO-FUNCTIONAL EQUATIONS WITH SMALL NONLINEARITY.....	52
Hudyma U., Gnatyuk V. THE CRITERION OF EXTREMALITY OF AN ELEMENT FOR THE PROBLEM OF FINDING A GENERALIZED STEINER’S POINT OF SEVERAL CLOSED BALLS IN A LINEAR NORMED SPACE WITH RESPECT TO A CONVEX SET OF CLOSED BALLS IN THIS SPACE.....	56
Lukin M., Yakunin A. GIELIS SUPERCURVES – A TECHNOLOGICAL TOOL FOR MODELING COMPLEX SHAPES.....	59
Pylypiuk T. DATA ANALYTICS AND VISUALIZATION IN POWER BI.....	62

Mykhalevych V., Kolisnyk M., Shtuts A. MATHEMATICAL MODELING OF DEFORMATION TRAJECTORIES OF MACROPARTICLES IN HAZARDOUS ZONES OF WORKPIECES DURING FLOW FORMING.....	65
Shchyrb V., Miastkovska M. MULTIPROCESSING METHODS FOR FORMING OPTIMIZATION ROUTES USING THE ANT COLONY ALGORITHM.....	68

SECTION B

CREATION OF EDUCATIONAL ENVIRONMENT IN MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE IN HIGHER EDUCATION. MONITORING OF THE QUALITY OF EDUCATION: TOOLS AND TECHNOLOGIES. MODERN COMPUTER TECHNOLOGIES IN TEACHING MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE

Abramchuk V., Babiuk D., Tiutiun L. USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE CAPABILITIES IN TEACHING AND ASSESSING THE QUALITY OF KNOWLEDGE IN MATHEMATICS	72
Barbolina T. IMPLEMENTING STUDENT-CENTERED AND DIGITAL LEARNING METHODS AT POLTAVA NATIONAL PEDAGOGICAL UNIVERSITY WITHIN THE ERASMUS+ BOOST PROJECT.....	77
Dovbnia O. VIDEO AS A MEANS OF FUNDAMENTALIZING THE TEACHING OF COMPUTER SCIENCE DISCIPLINES.....	79
Haybun L., Kravchuk O. LIVEWORKSHEETS – NEW OPPORTUNITIES FOR TEACHERS AND STUDENTS.....	82
Ilnitska Yu., Medvedska V. INNOVATIONS IN COMPUTER SCIENCE EDUCATION THROUGH BLOCKCHAIN TECHNOLOGY.....	85
Kashkanova H. DIDACTIC BASIS OF THE COMPETENCY-BASED APPROACH TO THE FORMATION OF PROFESSIONAL ORIENTATION WHEN STUDYING THE COURSE OF FUNDAMENTAL DISCIPLINES IN A TECHNICAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION.....	89

Khomyuk I., Khomyuk V. MULTIMEDIA TECHNOLOGIES IN THE PROCESS OF TEACHING HIGHER MATHEMATICS.....	92
Kovtoniuk M., Soia O. MODERN ASPECTS OF MATHEMATICS TEACHING METHODS IN THE PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE MATHEMATICS TEACHERS.....	94
Medvedska V., Maranchak V. VIRTUAL AND AUGMENTED REALITY IN EDUCATION: INNOVATIVE APPROACHES TO TEACHING EXACT SCIENCES.....	98
Panasenko O. DIGITAL ADMINISTRATION AND MONITORING OF FACULTY ACTIVITIES USING GOOGLE SHEETS AND PYTHON.....	102
Rumyantseva K. THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF MODERN SOFTWARE IN THE MATHEMATICAL TRAINING OF FUTURE ECONOMISTS.....	106
Klochko V., Klochko O. FUNCTIONS OF CONSTRUCTIVE MATHEMATICS TEACHING USING DIGITAL TECHNOLOGIES.....	109
Kolomiiets A., Klochko V., Kyrylashchuk S. FUNCTIONAL APPROACH TO THE FUNDAMENTALIZATION OF MATHEMATICAL TRAINING OF STUDENTS OF TECHNICAL SPECIALTIES.....	113
Kolomiiets A., Lysi M., Kovalchuk M. THE TASK APPROACH IS ONE OF THE CONCEPTUAL APPROACHES TO FUNDAMENTALIZING THE MATHEMATICAL TRAINING OF STUDENTS OF TECHNICAL SPECIALTIES.....	117
Kravchuk O. ANALYTICAL GEOMETRY AS A MEANS OF FORMING PROFESSIONAL-PEDAGOGICAL COMPETENCES OF FUTURE MATHEMATICS TEACHERS.....	121
Shvai O. CREATING TASKS OF PATRIOTIC CONTENT AS AN ELEMENT OF FUTURE TEACHERS PROFESSIONAL TRAINING.....	124

SECTION C

CREATION OF EDUCATIONAL ENVIRONMENT IN MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE IN HIGHER EDUCATION

Hrytsaiuk D., Soia O. THE ROLE OF THREE-DIMENSIONAL MODELING IN THE DEVELOPMENT OF CRITICAL AND SPATIAL THINKING OF STUDENTS.....	126
Ivatsko T., Krupskyi Y. APPLICATION OF FORMATIVE ASSESSMENT METHODOLOGY IN COMPUTER SCIENCE LESSONS DURING THE FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCES OF STUDENTS.....	130
Klimishyna A. DEVELOPING PROBABILISTIC THINKING IN STUDENTS DURING THE STUDY OF MATHEMATICS IN GENERAL SECONDARY EDUCATION INSTITUTIONS.....	134
Kolomiets O. DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL DIRECTION IN THE EDUCATIONAL AND METHODOLOGICAL ACTIVITIES OF LYCEUMS THROUGH STEM EDUCATION.....	137
Kosovets O. SPECIFICS OF TEACHING BLIND STUDENTS TO PROCESS TABLE DATA.....	141
Kosovets O., Krupka V. GAME-BASED LEARNING METHODS IN COMPUTER SCIENCE LESSONS AT A VOCATIONAL SCHOOL.....	144
Kravchuk O., Nykytiuk A. DIFFERENTIATED APPROACH TO TEACHING DIFFERENTIAL EQUATIONS IN SPECIALIZED CLASSES.....	147
Kravchuk O., Moroz S. USE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES WHEN STUDYING TOPIC «EQUATION OF A CIRCLE» AT SCHOOL.....	150
Kravchuk O., Panasiuk A. COMPARATIVE ANALYSIS OF METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE STUDY OF ELEMENTS OF ANALYTICAL GEOMETRY IN ZZSO AND HIGHER SCHOOL USING ICT: THE TOPIC «PLANE EQUATIONS».....	154

Shevchuk P., Soia O. SYSTEM APPROACH TO MODELING INDIVIDUAL TRAJECTORY OF INFORMATICS TEACHER'S PROFESSIONAL DEVELOPMENT.....	158
Dumanska T. THE PLACE OF INTERACTIVE WORDWALL ACTIVITIES IN A MATHEMATICS LESSON.....	161
Hera Yu. FOSTERING CREATIVITY IN SPECIALIZED SECONDARY SCHOOL STUDENTS THROUGH ACTIVE LEARNING IN COMPUTER SCIENCE CLASSES.....	164
Korolskyi V. ON THE METHODS OF CALCULATING THE NUMBER π	167
Kravchuk O., Nykytiuk A. DIFFERENTIATED APPROACH TO TEACHING DIFFERENTIAL EQUATIONS IN SPECIALIZED CLASSES.....	170
Voievoda A., Prytuliak M. PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL PREREQUISITES FOR THE USE OF COMPUTER DIDACTIC GAMES IN THE PROCESS OF TEACHING MATHEMATICS.....	173
Kravchuk O., Aleksandruk A. INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES AS A MEANS OF INCREASING MOTIVATION IN MATHEMATICS LESSONS IN 5TH GRADE.....	177