

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет радіоелектроніки

Кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки

**IX Міжнародна Конференція
ВИРОБНИЦТВО
&
МЕХАТРОННІ СИСТЕМИ 2025**

ПРОГРАМА

**IX International Conference
MANUFACTURING
&
MECHATRONIC SYSTEMS 2025**



M&MS

2025

**International Conference
25-26 October
Kharkiv**

Виробництво & Мехатронні Системи 2025: Програма IX-ої Міжнародної конференції, Харків, 25-26 жовтня 2025 р.: тези доповідей / [редкол. І.Ш. Невлюдов (відповідальний редактор)].-Харків: [електронний друк], 2023. – 23 с.

Програма IX-ої Міжнародної конференції «Виробництво & Мехатронні Системи 2025», присвячена сучасним тенденціям розвитку технологій та засобів виробництва і мехатронних систем, передовому досвіду та впровадженню його в галузях систем промислової автоматизації та керування виробництвом; системній інженерії; CAD/CAM/CAE системах; мехатроніці (електро-механічних системах, електронних засобах систем керування, механічних CAD системах); робототехніці та засобах інтелектуалізації; MEMS (сучасних матеріалах та технологіях виготовлення MEMS) та компонентах і технологіях автоматизації видобутку, переробки та транспортування нафти та газу.

Редакційна колегія: І.Ш. Невлюдов, В.В. Євсєєв.

Manufacturing & Mechatronic Systems 2025: Program of IXst International Conference, Kharkiv, October 25-26, 2025: Program of Conference / [Ed. I.Sh. Nevlyudov (Chief Editor).] .- Kharkiv: [Electronic version], 2025. – 23 p.

The Program of IXst International Conference «Manufacturing & Mechatronic Systems 2025», devoted to the modern tendencies of technology and production tools development, top experience and implementation of them in fields of: industrial automation and production management systems; systems engineering; CAD/CAM/CAE systems; mechatronics (electrical and mechanical systems, electronic control tools, mechanical CAD systems); robotics and intellectual tools; MEMS (modern materials and manufacturing technologies MEMS) and components and technologies for the automation of oil, gas and oil extraction, processing and transportation.

Editorial board: Igor.Sh. Nevludov, Vladuslav.V. Yevsieiev.

Міністерство освіти і науки України (МОНУ)
Харківський національний університет радіоелектроніки (ХНУРЕ)
Варшавський університет сільського господарства (WULS - SGGW)
Азербайджанський державний університет нафти і промисловості
Національний університет «Львівська політехніка»
Festo Didactic Україна
Jabil Circuit Ukraine Limited
ТОВ «Науково-виробниче підприємство «УКРІНТЕХ»»
Факультет автоматики і комп'ютеризованих технологій (АКТ)
Кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки
(КІТАР),
Державне підприємство «Науково-дослідний технологічний інститут
приладобудування»
Державне підприємство «Південний державний проектно-конструкторський та
науково-дослідний інститут авіаційної промисловості»

ПРОГРАМА

IX-ої Міжнародної Конференції

ВИРОБНИЦТВО & МЕХАТРОННІ СИСТЕМИ 2025

(25-26 жовтня 2022)

Харків, Україна

ЗМІСТ

Організатори	5
Комітет конференції	6
Розклад роботи конференції	10
Пленарне засідання	11
Секційні доповіді	12

ОРГАНІЗАТОРИ



Міністерство
освіти і науки
України

Міністерство освіти і науки України (МОНУ)
The Ministry of Education and Science of Ukraine



NURE
Kharkiv National University
of Radioelectronics

Харківський національний університет
радіоелектроніки (ХНУРЕ)

Kharkiv National University of Radioelectronics



**WARSAW UNIVERSITY
OF LIFE SCIENCES
- SGGW**

Варшавський університет сільського
господарства (WULS - SGGW)

Warsaw University of Life Sciences WULS - SGGW



Азербайджанський державний університет
нафти і промисловості

Azerbaijan State Oil and Industry University



Festo Didactic Україна

Festo Didactic Ukraine



ТОВ «Науково-виробниче підприємство
«УКРІНТЕХ»»

Research and Production Enterprise
"UKRINTECH" Ltd



Національний університет «Львівська
політехніка»

National University Lviv Polytechnic

Державне підприємство «Науково-дослідний
технологічний інститут приладобудування»,
м. Харків, Україна

State Enterprise «Scientific Research Technological
Institute of Instrumentation», Kharkiv, Ukraine

Державне підприємство «Південний державний
проектно-конструкторський та науково-
дослідний інститут авіаційної промисловості»,
м. Харків, Україна

State Enterprise "National Design & Research
Institute of Aerospace Industries", Kharkiv,
Ukraine



Jabil Circuit Ukraine Limited

КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

МІЖНАРОДНИЙ ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

- Ігор Шакирович Невлюдов** голова комітету конференції, заслужений діяч науки і техніки України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР), Харківського національного університету радіоелектроніки, Україна
- Олександр Іванович Филипенко** заступник голови комітету конференції, лауреат Державної премії України в галузі освіти, академік Міжнародної академії прикладної радіоелектроніки, доктор технічних наук, професор, декан факультету Автоматики і комп'ютеризованих технологій (АКТ), Харківського національного університету радіоелектроніки, Україна.
- Мурад Анвер огли Омаров** заслужений діяч науки Азербайджанської Республіки, доктор технічних наук, професор, проректор з міжнародного співробітництва, Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна
- Владислав В'ячеславович Євсєєв** секретар, доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР), Харківського національного університету радіоелектроніки, Україна.
- Andrzej Chochowski** доктор технічних наук, професор Варшавського університету сільського господарства (WULS - SGGW), Польща
- Pawel Obstawski** доктор технічних наук, професор Варшавського університету сільського господарства (WULS - SGGW), Польща.
- Сергій Богомолів** лектор/доцент, доктор філософії (комп'ютерні науки), Дослідницька школа комп'ютерних наук, Коледж інженерії та комп'ютерних наук, Австралійський національний університет, Австралія.
- Микола Васильович Замірець** заслужений діяч науки і техніки України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, доктор технічних наук, професор, директор Державного підприємства Науково-дослідного технологічного інституту приладобудування, Україна
- Михайло Васильович Лобур** відмінник освіти України, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри систем автоматизованого проектування Національного університету «Львівська політехніка», Україна.
- Євген Сергійович Риженко** керівник відділу дидактики ДП «Фесто», Україна

Сергій Володимирович Демченко	директор ТОВ «Науково-виробничого підприємства «УКРІНТЕХ»», Україна.
Самед Імамалі огли Юсіфов	кандидат технічних наук, доцент, декан факультету інформаційних технологій та управління, Азербайджанський державний університет нафти і промисловості, Азербайджан.
Фарід Гаджі огли Агаєв	кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри управління та системної інженерії, Азербайджанський державний університет нафти і промисловості, Азербайджан.
Віктор Васильович Косенко	доктор технічних наук, професор, зам. директора Державного підприємства «Південний державний проектно-конструкторський та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості», Україна.
Володимир Вікторович Козирський	заслужений діяч науки і техніки України, доктор технічних наук, професор, директор Навчально-наукового інституту енергетики, автоматики та енергозбереження, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Україна.
Віталій Пилипович Лисенко	заслужений працівник освіти України, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І. Мартиненка, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Україна.
Юрій Францевич Зіньковський	заслужений діяч науки і техніки України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, доктор технічних наук, професор кафедри радіоконструювання і виробництва радіоапаратури, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна.
Віталій Євгенович Овчаренко	лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР), Харківського національного університету радіоелектроніки, Україна.
Лариса Сергіївна Глоба	лауреат Державної премії України в галузі освіти, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інформаційно-комунікаційних мереж, Інститут телекомунікаційних систем Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна.

Анатолій Олександрович Андрусевич	доктор технічних наук, професор, начальник Криворізького коледжу Національного авіаційного університету, Україна.
Роман Володимирович Артюх	кандидат технічних наук, директор Державного підприємства «Південний державний проектно-конструкторський інститут авіаційної промисловості», Україна.
Glen Kurtwitz	генеральний менеджер Titan Machinery Limited, Шотландія.
Liu Shan	генеральний менеджер Titan Machinery Limited, Китай.
Володимир Андрійович Павлиш	заслужений діяч науки і техніки України, кандидат технічних наук, професор, перший проректор Національного університету «Львівська політехніка», Україна
Сергій Іванович Осадчий	доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри автоматизації виробничих процесів, Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, Україна.
Анатолій Афанасійович Єфіменко	доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри електронних засобів та інформаційно-комп'ютерних технологій, Одеський національний політехнічний університет, Україна
Володимир Михайлович Решетюк	кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І. Мартиненка, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Україна.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Олександр Михайлович Цимбал	заступник голови конференції з організаційних питань, доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР), Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна.
Сергій Павлович Новоселов	кандидат технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР), Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна.
Євген Анатолійович Разумов-Фризюк	кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР), Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна.
Наталія Павлівна Демська	кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР), Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна.

РОЗКЛАД РОБОТИ КОНФЕРЕНЦІЇ

25 жовтня 2025

Реєстрація учасників	8.00 – 10.00
Урочисте відкриття конференції M&MS 2025	10.00 – 10.15
Пленарне засідання	10.15 – 12.00
Кава-брейк	12.00 – 12.30
Відкриття сесійного засідання	12.30 – 12.45
Сесійне засідання	12.45 – 14.00
Ланч	14.00 – 15.00
Сесійне засідання	15.00 – 17.00
Кава-брейк	17.00 – 17.30

26 жовтня 2025

Пленарне засідання	10.00 – 10.15
Сесійне засідання	10.15 – 12.00
Кава-брейк	12.00 – 12.30
Сесійне засідання	12.30 – 14.00
Ланч.....	14.00 – 15.00
Урочисте закриття конференції M&MS 2025.....	15.00 – 15.30
Кава-брейк	15.30 – 16.00

ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ

Сергій Володимирович Демченко

«Основні напрямки діяльності та розробки компанії ТОВ "НВП "УКРІНТЕХ"»

Владислав В'ячеславович Євсєєв

«Mathematical Model of Adaptive Control of a Collaborative Mobile Manipulator in a Shared Working Environment»

Віктор Васильович Косенко

«Інформаційна технологія ризик-адаптивного управління параметрами мережі передачі даних програмно-технічного комплексу»

Роман Володимирович Артюх

«Моделі процесів логістичного управління закупівлями виробничого підприємства»

СЕКЦІЙНІ ДОПОВІДІ

Vladyslav Yevsieiev

Modeling of the BEAM robot control system on the basis of a microcircuit L293D

Abstract: This work is devoted to the modeling and implementation of the BEAM control circuit of a phototaxis robot (directed movement towards or away from light). To implement control systems, the author uses the L293D microcircuit with minimal wiring. As a result of the modeling carried out in the Autodesk Tinkercad environment, a circuit was developed that implements the movements of the BEAM robot in the direction of light, while the implementation of the control program is built on the basis of logical elements, without the use of program code, which makes the BEAM robot reliable and durable.

Keywords: BEAM, robotics, caravan systems, phototaxis, L293D microcircuits.

Medovkin Mykhailo, Puhach Hanna

The development of a cryptographically secure pseudorandom number generator

Annotation: This material provides an analysis of the insecurities of pseudorandom number generators. Goes into the inner workings of a developed cryptographically secure pseudorandom number generator, which utilizes multiple types of number generators for added security. As well as analyzes the statistical randomness of the algorithm.

Keywords: random number generators, statistically random numbers, predictability, security.

Svetlana Sotnik, Anton Andreiev

QR codes in production

Anotation: Within framework of our work we have reviewed use of QR codes in production, taking into account their important role in production management. Starting with breakdown of structure and features of QR codes and diagram of scanning process, we presented variety of ways in which QR codes can be used in manufacturing. Particular attention was paid to inventory management and we gave concrete examples of how QR codes can be used to optimise and control inventory. In addition, overview of main types of QR codes that can be used in production management was given.

Key words: structure, type, QR codes, production, production management.

Софія Хрустальова, Світлана Вишванюк

Розроблення структурної схеми модуля автоматизації на базі RFID - технологій

Анотація: Дана робота присвячена розробці експериментального макета автоматизованої системи обліку на складі сучасного виробництва з використанням RFID – технологій. Для цього було проведено аналіз сучасних автоматизованих систем обліку на складі та показані їх недоліки. Для усунення вказаних недоліків, було розроблено структурну та функціональну схему макета автоматизованої системи обліку на складі сучасного виробництва, що дало можливість обрати апаратні модулі, на базі яких буде зібрано експериментальний макет.

Ключові слова: склад, ІоТ, системи керування, RFID.

Artem Lisovskyi

Using digital twins and artificial intelligence for the synchronization of physical and virtual collaborative robots

Abstract: This study proposes an approach to synchronizing physical and virtual collaborative robots based on the concept of digital twins and artificial intelligence tools. The proposed mathematical models allow formalising the processes of reflecting the real state of robots in a digital environment and minimising synchronisation errors. Particular attention is paid to the use of prediction, data filtering, and reinforcement learning algorithms that ensure the adaptability and stability of the system. The paper analyses the advantages of direct, predictive, and hybrid synchronisation methods and evaluates their effectiveness in a multi-user environment. The use of artificial intelligence allows for an increase in the level of autonomy and safety of human-robot interaction. The results of the study demonstrate the promise of integrating digital twins into modern robotic systems and open up opportunities for creating scalable and flexible manufacturing solutions.

Keywords: digital twin, collaborative robot, artificial intelligence, synchronisation, reinforcement learning, POMDP, optimal control, fuzzy logic.

Vladyslav Yevsieiev, Ihor Holod

Comparative Analysis of Neural Network Architectures for Intelligent Microclimate Control in Production

Abstract: A comparative analysis of neural network architectures (MLP, RNN, NNARX) for predicting microclimate parameters in industrial cyber-physical systems has been carried out. The advantages of NNARX in reproducing environmental dynamics are demonstrated, and its application for intelligent control is substantiated.

Keywords: microclimate, neural networks, NNARX, forecasting, control.

Elgun Jabrayilzade

Numerical study of algorithms to construct optimal trajectories for collaborative robots in Industry 5.0 manufacturing scenarios

Abstract: This study considers the problem of numerical modeling of algorithms for constructing optimal trajectories for collaborative robots in Industry 5.0 production scenarios, where the key aspect is safe and effective interaction with a dynamic environment and humans. The developed mathematical models are based on potential function methods and multi-criteria optimization, which allows combining obstacle avoidance, energy consumption reduction, and task execution time minimization. Numerical modeling has shown that the actual trajectory of the robot remains convergent to the desired one even in the presence of obstacles, confirming the adaptability of the algorithms to unpredictable changes in the environment. Analysis of the time error showed its short-term increase during maneuvering and subsequent stabilization, which indicates the reliability of the proposed models. The study of the smoothness of movement confirmed the absence of sharp changes in the curvature of the trajectory, which ensures safety and comfort of operation in production processes. The results obtained prove the feasibility of using the developed approaches to create intelligent robotic systems capable of increasing production efficiency, reducing accident risks, and improving the quality of interaction between robots and humans in the Industry 5.0 concept.

Keywords: optimal trajectories, collaborative robots, numerical modeling, obstacle avoidance, adaptive control, Industry 5.0, multi-criteria optimization, trajectory planning,.

Vladyslav Yevsieiv

Mathematical model of adaptive control of a collaborative mobile manipulator in a shared working environment

Abstract: This paper presents a mathematical model of adaptive control of a collaborative mobile manipulator in a shared working environment that meets the requirements of safe and effective human-robot interaction. The developed approach is based on an adaptive controller that provides accurate tracking of the desired trajectory even in the presence of parameter uncertainties. Numerical simulations have shown that the actual robot trajectory practically coincides with the given one, and the error does not exceed 0.05 rad and decreases asymptotically over time. In addition, the parametric adaptation system demonstrated a gradual approximation of the estimated parameter to the true one, which confirms the model's ability to self-learn in dynamic conditions. The results obtained indicate the high efficiency of the proposed method, its stability and prospects for implementation in the production processes of Industry 5.0.

Keywords: Industry 5.0, adaptive control, mobile manipulator, trajectory tracking, collaborative robotics, mathematical model.

Maksym Moisieiev Vladyslav Yevsieiv

Research on methods for controlling a group of mobile robots under uncertainty

Abstract: The article considers modern methods for controlling a group of mobile robots in environments with a high level of uncertainty, which is a relevant task in the context of the development of the Industry 5.0 concept. The main attention is paid to the analysis of centralized and decentralized approaches, probabilistic models, fuzzy logic, collective intelligence methods, and reinforcement learning algorithms. The conducted research demonstrates their features, advantages, and limitations when applied in production and service scenarios. It is shown that decentralized and bioinspired methods provide high stability and scalability, while probabilistic models and fuzzy logic allow you to work effectively with incomplete information. Machine learning methods provide the ability to adapt and self-learning, but require significant computing resources. The results obtained indicate the feasibility of integrating different approaches into hybrid systems, which allows you to increase the efficiency and reliability of group control of robots in complex environments.

Keywords: mobile robots, group management, uncertainty, decentralized methods, fuzzy logic, POMDP, collective intelligence, reinforcement learning.

Denys Chebanchyk 1 Vladyslav Yevsieiv

Analysis of object identification methods for FPV drones

Abstract: The abstracts of the report consider modern methods of object identification for FPV drones with an emphasis on their application in real time and under conditions of limited computing resources. Classical approaches based on keypoint extraction, deep convolutional neural networks, semantic and instance-segmentation methods, as well as state filters and lightweight optimized models are analyzed. The study shows that each of the methods has its advantages and limitations depending on the accuracy, processing speed and complexity of the environment. Special attention is paid to hybrid approaches that combine the advantages of several methods to ensure stable and effective object identification on board FPV drones. The results obtained emphasize the need to optimize algorithms and adapt models to the resource constraints of drones to ensure reliability and accuracy of operation in dynamic conditions.

Keywords: FPV drones, object identification, computer vision, deep neural networks, segmentation, Kalman filter, lightweight models, hybrid methods, real-time.

Leon Molozhanov, Dmytro Gurin

Analysis of operator identification methods in the working area of a collaborative manipulator robot

Abstract: The paper presents the results of the analysis of modern methods of operator identification in the working area of a collaborative robot-manipulator, which is important in the context of safe and effective interaction between a person and a robotic system. Sensor approaches, computer vision methods, biometric technologies, algorithms based on deep neural networks, as well as integration solutions using data fusion and fuzzy logic are considered. It is shown that sensor methods provide basic security, but are limited in accuracy, while computer vision and deep learning allow achieving high detail in identification, although they require significant computing resources. Biometric approaches create conditions for personalization of interaction, but may lose effectiveness in a production environment with a high level of noise and the need to use personal protective equipment. Data integration methods increase the stability of the system and its ability to work in conditions of uncertainty, ensuring multi-level adaptability. The analysis confirms that optimal solutions should be based on a combination of several methods, which is consistent with the concept of Industry 5.0 and contributes to the development of new generation cognitive robotic systems.

Keywords: operator identification, collaborative robot, manipulator, computer vision, sensor systems, neural networks, data fusion, biometrics, fuzzy logic, Industry 5.0.

Anatolii Yechevskyi, Svitlana Maksymova, Svetlana Sotnik

Analysis of the data collection process about products at different stages of production

Anotation: The research is dedicated to improving the quality control system in printed circuit board manufacturing by optimizing the processes of collecting production data. Based on the analysis of modern challenges in industrial digitalization, a comprehensive approach to organizing the monitoring of technological parameters is proposed. An original conceptual model has been developed, defining the logical interconnections between data sources, methods of their acquisition, processing techniques, and the ultimate goals of production control. A systematization of data collection methods has been conducted, classified by the level of automation and the types of technologies used. The paper presents practically oriented recommendations for applying monitoring tools at various stages of the production cycle – from material preparation to the final inspection of finished products. The proposed solutions consider the criteria of technological feasibility and accuracy requirements for measurements. The implementation of the proposed approach enables full traceability of production, increases the efficiency of defect detection, and creates a foundation for building adaptive quality management systems. The research results have practical value for enterprises in the electronics industry transitioning to the principles of Industry 4.0.

Key words: printed circuit board manufacturing, data collection methods, quality control, monitoring automation, traceability.

Alina Fesenko, Svetlana Sotnik

Review and selection of optimal sensors for building a production facility microclimate monitoring system

Anotation: The study examines modern sensors for monitoring the microclimate of industrial

premises, such as temperature, humidity, pressure, CO₂ concentration, dust, noise, and light sensors. A review of their characteristics and selection criteria, such as accuracy, cost, reliability, power consumption, and ease of integration, was conducted. The selection of specific sensors for the indoor (BME280 + MH-Z19D) and outdoor (BMP290L + SHT40) modules is justified. The obtained results demonstrate an optimal balance between functionality, accuracy, and cost-effectiveness for building a microclimate monitoring system.

Key words: microclimate monitoring, sensors, temperature, humidity, pressure.

Maksym Rudenko, Svetlana Sotnik

Classification of CRM Systems

Anotation: *The research is devoted to the current problem of systematizing Customer Relationship Management (CRM) systems in the context of intensive business digitalization and growing competition in the software solutions market. The study reveals the conceptual foundations of CRM as a dual-domain concept that combines a strategic approach to managing customer relationships and a technological platform for its implementation. The work analyzes the five-stage evolution of CRM systems from pre-electronic card files to modern intelligent platforms with integrated artificial intelligence and machine learning. Particular attention is paid to the transformation from isolated automation tools to comprehensive solutions for orchestrating the customer experience. A classification system for CRM solutions based on four key criteria is proposed. A comparative analysis of leading CRM platforms, including HubSpot, Zoho CRM, Pipedrive, Salesforce, and Microsoft Dynamics 365, has been conducted based on parameters of functionality, ease of use, integration capabilities, and scalability. The work is of practical importance for managers, IT professionals, and consultants involved in the selection and implementation of CRM solutions in modern organizations. The research results can be used to develop a methodology for evaluating and comparing CRM systems according to the specific needs of a business.*

Key words: CRM systems, business process automation, software solutions classification, customer relationship management, digital transformation.

Diana Sukhomlinova, Svetlana Sotnik

Optimization of drone trajectory algorithms

Anotation: *The research is devoted to the analysis and development of methods for optimizing Unmanned Aerial Vehicle (UAV) trajectories to enhance their autonomy and efficiency in various operating conditions. The work systematizes three main groups of route planning algorithms: classical methods (A, Dijkstra, RRT/RRT*), evolutionary approaches (genetic algorithms, particle swarm optimization), and machine learning technologies (deep reinforcement learning). Key trajectory quality criteria are defined - energy efficiency, navigation safety, and flight time minimization. The algorithms were experimentally tested in simulated urban and rural environments with varying obstacle densities. The advantages of different methods were established depending on the specifics of the environment and the nature of the mission. The results demonstrate the importance of individually selecting algorithmic solutions according to the application conditions and can be used in the development of autonomous control systems for drones in logistics, agricultural production, monitoring, and rescue operations.*

Key words: trajectory optimization, path planning, navigation algorithms.

Tymofii Cherednichenko, Svetlana Sotnik

Features of automatic working time control systems

Anotation: The research is devoted to the development and implementation of automatic working time control systems, which are an important tool for improving personnel management efficiency and optimizing business processes. The paper discusses the features of creating a web application based on the Vuetify framework, using the SQLite database and the server part on Node.js. The main focus is on automating work time accounting processes, including employee check-in/check-out registration, performance analysis, and report generation. The study analyzes the advantages of using a lightweight SQLite database for small and medium-sized organizations, as well as the integration of modern front-end technologies to create a user-friendly interface. The work includes the practical implementation of the system, demonstrating its functionality, and provides an analysis of the challenges associated with ensuring data security, scalability, and integration with other systems. Visual elements such as diagrams and graphs contribute to a better understanding of the structure and functionality of the developed application. The study emphasizes the importance of automated systems for modern organizations, offering recommendations for their implementation and improvement.

Key words: time and attendance systems, Vuetify, SQLite, Node.js, automation, web application, human resources management, productivity.

Максим Лисун, Дмитро Нікітін

Конструкція та технологія LCD друку та основні параметри слайсерів для фотополімерного друку

Анотація: У роботі досліджена конструкція принтера для LCD друку та проведений аналіз основних параметрів існуючих слайсерів для фотополімерного друку.

Ключові слова: 3D-друк, FFF/FDM технологія, вплив параметрів, слайсер, LCD, УФ.

Микола Церцек, Дмитро Нікітін

Дослідження впливу параметрів сушки філаменту на якість друку

Анотація: У роботі проведено аналіз фізико-хімічних процесів, що відбуваються у філаментів під час його зволоження та наступного плавлення в екструдері.

Ключові слова: 3D-друк, FFF/FDM технологія, вплив параметрів, сушіння філаменту

Anton Andreiev, Svetlana Sotnik

“Web application security: protection against modern cyber threats” Overview of key vulnerabilities (XSS, CSRF, SQL injections), protection methods, use of HTTPS, authentication, and authorization

Anotation: The research highlights critical aspects of web application security in the context of growing cyber threats. The main focus is on the analysis of common web application vulnerabilities, including XSS, CSRF, and SQL injection, as well as modern protection methods against them. The work discusses the importance of using the HTTPS protocol and robust authentication and authorization systems as fundamental components of a secure web architecture. Particular attention is paid to a comprehensive protection approach that combines technical solutions with organizational measures. The research is not limited to theoretical aspects but provides practical recommendations for implementing protection systems in real-world web applications. A critical analysis of modern threats and countermeasures provides a

balanced view of the state of web application security. Visual elements in the work contribute to a better understanding of complex security concepts. Overall, the research emphasizes the key role of a comprehensive security approach in ensuring the reliable operation of web applications.

Key words: Web application security, cyber threats, XSS, CSRF, SQL injections, HTTPS, authentication, authorization.

Ivan Dolhosheia, Oleksandr Tsymbal

Methods of automated monitoring and control system of greenhouse complex

Abstract: The study considers methods of an automated monitoring and control system for a greenhouse complex aimed at increasing production efficiency and optimizing resource consumption. The proposed mathematical models describe the dynamics of the main microclimate parameters, in particular temperature, humidity, CO₂ concentration and soil moisture, which allows for precise process control. Based on the obtained models, a decision-making logic was built that combines threshold rules, fuzzy logic and adaptive control, ensuring flexibility and reliability in changing conditions. The numerical simulation demonstrated the system's ability to maintain stable environmental parameters with minimizing energy costs and water consumption. The results confirm that the implementation of such systems contributes to increasing yields, improving product quality and sustainable development of the agricultural sector in the conditions of Industry 4.0 and Industry 5.0.

Keywords: automated system, monitoring, greenhouse complex, intelligent control, mathematical modeling, fuzzy logic, resource optimization, microclimate.

Svitlana Maksymova , Pavlo Shakhov

Development of a model for decentralized control of a group of collaborative robot manipulators

Abstract: The paper considers an approach to developing a model for decentralized control of a group of collaborative robot manipulators, focused on increasing autonomy, adaptability, and safety in a dynamic production environment. The proposed solution allows minimizing dependence on centralized computing resources, reducing the risks of system failures, and ensuring effective interaction of robots in the joint performance of complex manipulation tasks. The results of the study demonstrate the prospects of decentralized models for implementing the concepts of Industry 5.0.

Keywords: decentralized control, collaborative robot manipulators, multi-agent systems, adaptability, Industry 5.0.

Stetsenko Kateryna

Integration of Artificial Intelligence in Assistive Robots: Challenges and Opportunities

Abstract: Assistive robots are increasingly becoming an essential component in providing support to people with disabilities and elderly individuals. The integration of artificial intelligence (AI) enhances their capability to interact naturally with humans, understand context, and provide adaptive assistance. This article discusses current AI applications in assistive robotics, technical and ethical challenges, and opportunities for future development. The study also includes an overview of experimental mobile robotic platforms with manipulator capabilities.

Keywords: Assistive robotics, artificial intelligence, human-robot interaction, mobile

manipulator, adaptive assistance.

Вадим Онищенко, Олександр Малий, Вадим Мірошніченко

Використання методів комп'ютерного зору та штучного інтелекту для автоматизації підготовки CAD-документації друкованих плат

***Анотація:** Розглянуто застосування методів комп'ютерного зору та штучного інтелекту для автоматизації підготовки CAD-документації друкованих плат. Показано обмеження традиційних ручних підходів і сучасних CAD/CAE-систем у випадках відсутності вихідних проєктних файлів. Проаналізовано ключові етапи процесу — попередню обробку зображень, сегментацію, класифікацію та формування структурованих даних. Окреслено основні виклики та перспективи розвитку, зокрема створення відкритих датасетів і відновлення електричних схем.*

***Ключові слова:** друковані плати, CAD-документація, комп'ютерний зір, штучний інтелект, обробка зображень, сегментація.*

Дмитро Янушкевич, Леонід Іванов, Ігор Толкунов

Застосування інтелектуальних систем управління робототехнічними системами для досягнення цілей сталого розвитку у сфері гуманітарного розмінювання

***Анотація:** У доповіді розглядаються актуальні питання щодо досягнення цілей сталого розвитку у сфері гуманітарного розмінювання із застосуванням робототехнічних систем. Розв'язання цієї проблеми потребує креативності, комплексного підходу та інтелектуальних систем управління. Це дозволяє розробити моделі управління робототехнічною системою як на рівні прийняття рішень, так і на виконавчому рівні.*

***Ключові слова:** гуманітарне розмінювання, робототехнічні системи, сталий розвиток, системи управління.*

Vitalii Ovcharenko, Olena Tokarieva

Digital Technologies for Monitoring the Dielectric Properties of Carbon-Carbon Composites

***Abstract:** The paper discusses the implementation of digital technologies in monitoring the dielectric properties of carbon-carbon composites. It is shown that real-time measurement of complex dielectric permittivity enables control of key parameters during graphitization, pyrolysis, and impregnation processes. The integration of dielectric spectroscopy methods with automated control and digital modeling systems is substantiated, ensuring adaptability and accuracy of modern manufacturing processes.*

***Keywords:** digital technologies, monitoring, dielectric permittivity, CCCM, automation*

Olena Tokarieva, Vitalii Ovcharenko

Modeling the Effect of Porosity on the Effective Dielectric Permittivity of Carbon-Carbon Composites

***Abstract:** The study examines the role of porosity in shaping the effective dielectric permittivity of carbon-carbon composites. Based on the Maxwell-Garnett model, it is shown that even a minor increase in pore volume fraction significantly affects the composite's electrophysical properties. Numerical simulation results allow for quantitative assessment of structural defects' impact and optimization of manufacturing regimes. The use of dielectric monitoring data for*

validating effective medium models is substantiated.

Keywords: porosity, dielectric permittivity, CCCM, modeling, Maxwell-Garnett, automation.

Олена Чала, Михайло Краснофьоров, Катерина Казановська

Автоматизація та динамічне планування робіт: концептуальні рішення для Індустрії 5.0 в автоматизації

Анотація: В даному матеріалі узагальнена структура досліджень, спрямованих на розробку інтелектуальних, адаптивних, екологічно чистих та людино-орієнтованих систем планування, здатних відповідати вимогам сучасної промисловості та автоматизації.

Ключові слова: автоматизація, логістика, планування, цифрові двійники, рішення, взаємозв'язки, виробництво, технології.

Матвій Білоусов, Микола Стародубцев, Сергій Шибанов, Вікторія Невлюдова, Геннадій Макаренко

Оцінка технічного стану технологічного обладнання та діагностика неполадок у його роботі в умовах невизначеності

Анотація: У статті показано, що проблема оцінки технічного стану технологічного обладнання в умовах невизначеності може розглядатися як проблема розпізнавання образів і розроблено класифікаційну модель оцінки технічного стану технологічного обладнання, що реалізує один з можливих підходів до розпізнавання стану об'єкта діагностування – виділення ознак та класифікацію з подальшою ідентифікацією стану об'єкта. Встановлено, що найчастіше аварійна ситуація в роботі технологічного обладнання характеризується неявно вираженими ознаками. Запропоновано модель діагностики неполадок в роботі обладнання, яка дозволяє в умовах неповноти інформації та обмеженості часу діагностування прийняти рішення про тип дефекту з множини можливих.

Ключові слова: технологічне обладнання, технічний стан, класифікаційна модель, модель діагностики неполадок, дефекти, умови невизначеності.

Максимова Світлана, Ліщевич Артем

Розробка компонентів системи моделювання технологічного процесу виготовлення радіоприладів

Анотація: У роботі розглянуто питання створення компонентів системи імітаційного моделювання технологічного процесу виготовлення радіоприладів. Виділено основні характеристики виробничих маршрутів у приладобудуванні, проаналізовано їхню стохастичну природу та обмеження. Запропоновано формальну постановку задачі оптимізації із застосуванням багатокритеріального підходу. Обґрунтовано використання мови GPSS для реалізації моделей та розроблено архітектуру програмних компонентів. Наведено приклади організації маршрутів і засобів збору статистики.

Ключові слова: приладобудування, технологічний процес, радіоприлади,

Дмитро Кухаренко, Сергій Середа

Комп'ютерні моделі, методи та інтелектуальні системи для віртуалізації та оптимізації медичних втручань у складних біологічних об'єктах

Анотація: Розроблена інтелектуальна система являє собою універсальну архітектуру, що забезпечує можливість її адаптації для різних органів та патологічних станів. Основна ідея побудови полягає у створенні єдиного середовища, де поєднано віртуальні анатомічні реконструкції, отримані на основі медичних зображень (КТ, МРТ, ультразвукових даних), із динамічними фізіологічними параметрами пацієнта. Такий підхід дозволяє формувати не лише статичну модель органа чи системи органів, але й відображати їх функціональний стан у реальному часі. Особливістю архітектури є модульність та відкритість: вона передбачає інтеграцію з медичними інформаційними системами, автоматизованими інтерфейсами збору та обробки даних, а також із системами підтримки прийняття лікарських рішень. Інтелектуальні алгоритми дозволяють аналізувати великі обсяги біомедичної інформації, виокремлювати ключові діагностичні ознаки, будувати індивідуальні прогнози та формувати оптимальні сценарії хірургічних чи терапевтичних втручань. Система орієнтована на вирішення завдань передопераційного планування, де критично важливим є урахування індивідуальної анатомічної мінливості. За рахунок моделювання функціональної взаємодії м'язових і тканинних структур стає можливим прогнозування результатів втручання ще до його проведення. Зокрема, у сфері офтальмології система дозволяє відтворювати співдружну роботу окорухових м'язів обох очей та відновлювати єдину зорову вісь, що створює передумови для повернення бінокулярного зору. У гастроентерології інтелектуальна система забезпечує побудову тривимірних моделей шлунка з урахуванням індивідуальних геометричних характеристик у декартовій системі координат. Це відкриває можливість високоточного визначення координат на його внутрішній поверхні та оптимального планування малоінвазивних хірургічних втручань. Таким чином, інтелектуальна система є гнучким і масштабованим інструментом, який здатен інтегрувати різні типи медичних даних, здійснювати автоматизований аналіз фізіологічних сигналів (наприклад, фонокардіограм), моделювати складні біологічні об'єкти та формувати обґрунтовані рекомендації для лікаря. Це забезпечує новий рівень персоналізованої медицини та підвищує ефективність лікувально-діагностичних процедур.

Ключові слова: комп'ютерна модель, методи і моделі, інтелектуальна система, віртуалізація та оптимізація, складні біологічні об'єкти.

ДЛЯ ПРИМІТОК

[illegible]

ДЛЯ ПРИМІТОК

[illegible]

Наукове видання

**НЕВЛЮДОВ Ігор Шакирович,
ЄВСЄЄВ Владислав В'ячеславович,**

ПРОГРАМА
ІХ-ої Міжнародної Конференції
«Виробництво & Мехатронні Системи»
(укр., англ. мовою)

Відповідальний редактор – Невлюдов І.Ш.

Харківський національний університет радіоелектроніки
Кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР)
61166, Харків, проспект Науки, 14
корпус "А"
ауд. 162-1
тел .: +38 (057) 702-14-86
e-mail:m_ms@nure.ua

Підписано до друку 10.10.2025
Формат А5 (148x210мм). Папір 80г/м² .
[електронний друк]