

Матеріали XVII Міжнародної науково-практичної конференції

Materials of the 17th international scientific and practical conference

**СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА ІННОВАЦІЙНІ
ТЕХНОЛОГІЇ НА ТРАНСПОРТІ**

**MODERN INFORMATION AND INNOVATION
TECHNOLOGIES IN TRANSPORT**

MINTT – 2025

Збірник матеріалів конференції

**28–30 травня 2025 року
Одеса, Україна**

**May 28–30, 2025
Odesa, Ukraine**

Організатори конференції:

- МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
- ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ
- ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
- НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
- ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА
- НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ «КПІ»
- ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОФІЗИКИ І РАДІАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАН УКРАЇНИ
- ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В. Н. КАРАЗІНА
- НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
- НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ»
- ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МОРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ
- ПІВДЕННИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР НАН УКРАЇНИ І МОН УКРАЇНИ
- ГДИНСЬКИЙ МОРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ (ПОЛЬЩА)
- КЛАЙПЕДСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ (ЛИТВА)
- БАТУМСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ (ГРУЗІЯ)
- ПЕКІНСЬКИЙ ЄВРАЗИЙСЬКИЙ МІЖНАРОДНИЙ ЦЕНТР ЕКОНОМІЧНОГО І КУЛЬТУРНОГО ОБМІНУ (КНР)
- КРЮІНГОВА КОМПАНІЯ «MARLOW NAVIGATION» (КІПР)

Програмний комітет:

Бідюк П. І. – д.т.н., проф. (Україна);
Блінцов В. С. – д.т.н., проф. (Україна);
Букетов А. В. – д.т.н., проф. (Україна);
Варбанець Р. А. – д.т.н., проф. (Україна);
Винокурова О. А. – д.т.н., проф. (Україна);
Рубель О.Є. – д.е.н., проф. (Україна);
Вюгар Беюкага огли Садигов – к.т.н., доц.,
(Азербайджан);
Гнатушенко В. В. – д.т.н., проф. (Україна);
Ластовська О. – к.т.н., доц. (Польща);
Куклін В. М. – д.ф.-м.н., проф. (Україна);
Литвиненко В. В. – д.т.н. (Україна);

Любіч О.О. – д.е.н., проф. (Україна);
Мальцев А. С. – д.т.н., проф. (Україна);
Мельнік І. В. – д.т.н., проф. (Україна);
Осадчий С. І. – д.т.н., проф. (Україна);
Піпченко О. Д. – д.т.н., доц. (Україна);
Прохоренко Є. М. – д.т.н. (Україна);
Проценко В. О. – д.т.н. (Україна);
Рева О. М. – д.т.н., проф. (Україна);
Савченко О. Г. – д.ф.-м.н., проф. (Україна);
Хайбин Ю. – директор ПСМЦЕКО (КНР);
Харченко В. П. – д.т.н., проф. (Україна);
Цимбал М. М. – д.т.н., проф. (Україна);
Янутенене Й. – д.т.н., проф. (Литва).

Організаційний комітет:

голова	Гусев Віктор Миколайович – ректор Херсонської державної морської академії;
заступник голови	Бень Андрій Павлович – проректор з науково-педагогічної роботи;
члени комітету:	Настасенко Валентин Олексійович – професор кафедри транспортних технологій та механічної інженерії; Носов Павло Сергійович – к.т.н., завідувач кафедри суднових комп'ютерних систем та мереж; Петровський Андрій Валерійович – вчений секретар конференції, к.т.н., начальник відділу технічної інформації; Врублевський Роман Євгенович – відповідальний секретар конференції, доцент кафедри суднових технічних систем і комплексів Радул Тетяна Олексіївна – технічний секретар конференції, фахівець II категорії відділу технічної інформації Онишко Дмитро Миколайович – технічний спеціаліст конференції, старший викладач кафедри суднових комп'ютерних систем та мереж

За достовірність викладених фактів, цитат та інших відомостей відповідальність несе автор.

У збірнику представлено матеріали XVII Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті», яка відбулася у м. Одеса 28–30 травня 2025 р. і була присвячена актуальним питанням застосування сучасних інформаційних та інноваційних технологій у транспортній галузі.

Матеріали збірника розраховані на викладачів та студентів вищих навчальних закладів, фахівців науково-дослідних установ та підприємств.

Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті (MINTT – 2025) [Збірник матеріалів XVI Міжнародної науково-практичної конференції (28–30 травня 2025 р., м. Одеса)]. – Одеса: Херсонська державна морська академія, 2025. – 440с.

Conference organizers:

- MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
- KHERSON STATE MARITIME ACADEMY
- KHERSON NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY
- ADMIRAL MAKAROV NATIONAL UNIVERSITY OF SHIPBUILDING
- NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF UKRAINE «KPI»
- INSTITUTE OF ELECTROPHYSICS AND RADIATION TECHNOLOGIES OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE
- V. N. KARAZIN KHARKIV NATIONAL UNIVERSITY
- NATIONAL AVIATION UNIVERSITY
- NATIONAL UNIVERSITY «ODESA MARITIME ACADEMY»
- ODESSA NATIONAL MARITIME UNIVERSITY
- SOUTHERN SCIENTIFIC CENTER OF NAS OF UKRAINE AND MES OF UKRAINE
- GDYNIA MARITIME UNIVERSITY (POLAND)
- KLAIPĖDA UNIVERSITY (LITHUANIA)
- BATUMI STATE MARITIME ACADEMY (GEORGIA)
- BEIJING EURASIAN INTERNATIONAL CENTRE FOR ECONOMIC AND CULTURAL EXCHANGE (PRC)
- CREWING COMPANY «MARLOW NAVIGATION» (CYPRUS)

Program Committee:

- | | |
|---|--|
| P. Bidiuk – DScTech., Professor (Ukraine); | O. Liubich O. O. – DSc in Economics, Professor, (Ukraine); |
| V. Blintsov – DScTech., Professor (Ukraine); | A. Maltsev – DScTech., Professor (Ukraine); |
| A. Buketov – DScTech., Professor (Ukraine); | I. Melnik – DScTech., Professor (Ukraine); |
| R. Varbanets – DScTech., Professor (Ukraine); | S. Osadchyi. – DScTech., Professor (Ukraine); |
| O. Vynokurova – DScTech., Professor (Ukraine); | O. Pipchenko – DScTech., Associate Professor (Ukraine); |
| Viuhar Beiukaha Sadyhov – Ph.D. in Engineering, Associate Professor (Azerbaijan); | E. Prokhorenko – DScTech. (Ukraine); |
| V. Hnatushenko – DScTech., Professor (Ukraine); | V. Protsenko – DScTech. (Ukraine); |
| O. Rubel – DSc in Economics, Professor, (Ukraine); | O. Reva – DScTech., Professor (Ukraine); |
| O. Lastowska – Ph.D. in Engineering, Associate Professor (Poland); | O. Savchenko – Dr. of Physics and Math, Professor (Ukraine); |
| V. Kuklin – Dr. of Physics and Math, Professor (Ukraine); | Yu. Khaibyn – Director of BEICECE(PRC); |
| V. Lytvynenko – DScTech., Professor (Ukraine); | V. Kharchenko - DScTech., Professor (Ukraine); |
| | M. Tsymbal – DScTech., Professor (Ukraine); |
| | Y. Yanutenene – DScTech., Professor (Lithuania). |

Organizing Committee:

- | | |
|--------------------|--|
| Head | Victor Husiev – Rector of Kherson State Maritime Academy; |
| Deputy Head | Andrii Ben – Vice Rector for Research; |
| Committee members: | Valentyn Nastasenکو – Professor of the Department of Transport Technologies and Ship Repair. |
| | Pavlo Nosov – Head of the Department of Ship Computer Systems and Networks; |
| | Andrii Petrovskyi – Scientific Secretary of the Conference, Head, Department of Technical Information; |
| | Roman Vrublevskyi – Secretary in charge of the Conference, Associate Professor of the Department of Ship Technical Systems and Complexes |
| | Tetiana Radul – Technical Secretary of the Conference, specialist of the II category of the technical information department; |
| | Dmytro Onyshko – Technical Specialist of the Conference, senior lecturer at the Department of Ship Computer Systems and Networks |

The author is responsible for the accuracy of the stated facts, quotes and other information.

The collection presents the proceedings of the XVII International Scientific and Practical Conference «Modern Information and Innovation Technologies in Transport», which took place in Odesa on May 28–30, 2025 and was devoted to topical issues of modern information and innovation technologies in transport sector.

The materials of proceedings are designed for teachers and students of higher educational institutions, specialists of research institutions and enterprises.

Modern Information and Innovation Technologies in Transport (MINTT – 2025) [proceedings of the XVII International Scientific and Practical Conference, May 28–30, 2025, Odesa]. – Odesa: Kherson State Maritime Academy, 2025. – 440 p.

USING UML-FB IN DESIGN AND MODELING OF AUTONOMOUS POWER PLANT ELEMENTS

Mahmoud M.S. Al-suod¹, Ushkarenko O.O.²

*¹Tafila Technical University
(Jordan)*

*²Admiral Makarov National University of Shipbuilding
(Ukraine)*

Introduction. The increasing complexity of autonomous electric power systems, including marine electric power systems, is accompanied by an increasing complexity of the tasks that control and automation systems must solve. At the same time, the volume of information support tools increases significantly, as a result of which both the number of microprocessor modules and the connections between them increase. In recent years, the UML language has been used for the design, specification, visualization, construction and documentation of various systems [1, 2]. However, as practice has shown, the use of UML tools in the development of real-time systems, in particular control systems, has a number of limitations [3]. In order to solve this problem, the UML-FB standard IEC 61499 [4, 5] was developed, in which objects are presented not as classes, but as functional blocks (FB) — idealized "devices" performing a particular function according to an internal algorithm and having input and output events and variables. Based on such FB, it is possible to build real-time systems of any complexity with control of numerical parameters, and, consequently, to analyze an idealized system.

The aim of the research is to develop and model an automated control system for a marine diesel-generator using the UML-FB standard in the FBDK environment to improve the efficiency of designing and analyzing power plant control systems.

The model of the diesel includes an engine model with a speed stabilization system that controls the fuel supply level depending on the shaft load. The main states of the diesel are as follows:

- not running;
- running;
- the shaft load does not exceed the maximum engine power — the nominal shaft speed is maintained by increasing the fuel supply; this value is represented as a percentage of the maximum value:

$$Acceleration = \frac{P_{load}}{P} \cdot 100\% .$$

- the load on the shaft is greater than the maximum engine power. In this case, the fuel supply is maximum (and does not increase), the shaft speed begins to fall and is determined by the equation:

$$\Omega = 0.05(P_{max} - P_{load}) - \Omega_{nom} ,$$

where 0.05 is the weighting factor of the shaft load influence on the engine speed, $\Omega_{nom}=157$ is the nominal revolutions (rad/s);

- the load on the shaft reaches a critical value (at low power $P_{load_EMER}=2P_{max}$, or the rotor speed drops to 100 rad/sec) – emergency engine shutdown.

Thus, the FB «DIESEL» will have three inputs — maximum engine power (POWER_MAX), shaft load power (POWER_LOAD), start permission (ENABLE_START), and one input event — start (EVENT «START»). The output data will be: the current fuel supply level as a percentage of the maximum value (ACCELERATION), engine shaft (rotor) rotation frequency (ROT_FREQ), overload signal (DROPOUT), emergency stop signal (EMERGENCY_STOP), information about the function execution (EVENT «ON»).

The functional block of the generator includes the generator itself and the control system for stabilizing the output voltage level by changing the excitation current. The main states of the generator:

- off (if the diesel shaft does not rotate);
- on;
- the network load does not exceed the maximum generator power (the nominal value of the output voltage level is maintained by changing the excitation current – the value of which is given as a percentage of the maximum value:

$$Excitation = \frac{P_{load} \cdot 0,05 + 1 \cdot (\Omega_{nom} - \Omega)}{P_{max} \cdot 0,05} \cdot 100\%,$$

where 0.05 and 1 are the weighting factors of the influence of parameter changes on the output voltage level;

- the load in the network exceeds the maximum generator power or/and the rotor speed drops to a critical value – the excitation is maximum and does not increase, the output voltage level is determined by the equation:

$$U = P_{max} \cdot 0,05 - P_{load_electric} \cdot 0,05 - (\Omega_{nom} - \Omega) \cdot 1 + U_{nom}.$$

where $\Omega_{nom}=157$ – nominal rotation speed (rad/s), $U_{nom}=380V$ – nominal effective voltage at the output;

- the network load and/or the rotor rotation speed reached a critical value, at which

$$\frac{P_{load} \cdot 0,05 + 1 \cdot (\Omega_{nom} - \Omega)}{P_{max} \cdot 0,05} \cdot 100\% > 200\%.$$

or the output voltage is less than 300V – emergency disconnection from the network.

The mechanical power on the generator shaft, taking into account its efficiency 85%, is determined by the equation:

$$P_{load_mechanic} = \frac{P_{load_electric}}{85\%}.$$

Thus, the FB «GENERATOR» will have three input variables: the maximum generator power (POWER_MAX), the network load power (POWER_LOAD_EL), the diesel shaft rotation frequency (ROT_FREQ), and one input event — start (EVENT «ROTATE»). The output data will be the excitation current level, as a percentage of the maximum value (STIMULATION), the mechanical load on the generator shaft (POWER_LOAD_MC), information about the output EMF — the effective value (VOLTAGE), frequency (FREQ), an overload signal (DROPOUT), an emergency shutdown signal (EMERGENCY_SHUTDWN), information about the function execution (EVENT «ON»).

After the diesel and generator models have been created, a composite diesel-generator FB «DIESEL_GENERATOR» can be created (Fig. 1).

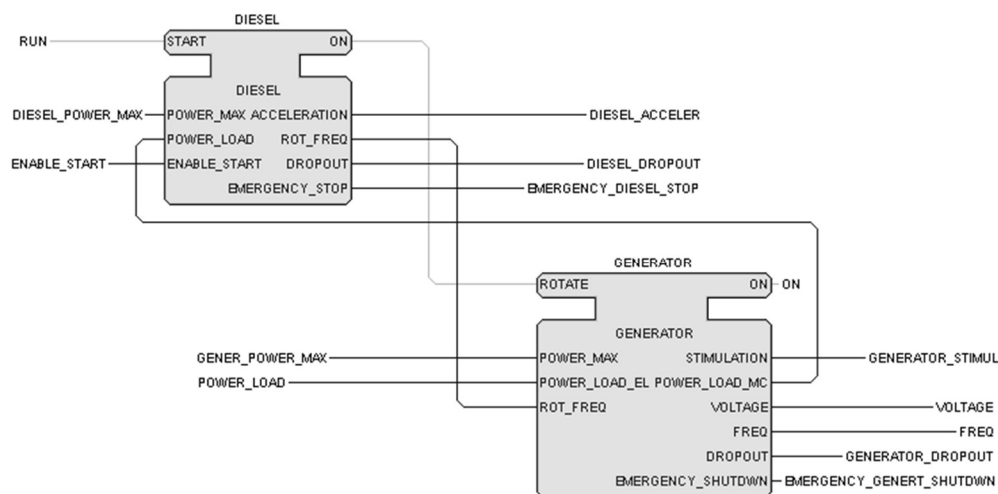


Figure 1 — Internal structure of the DIESEL_GENERATOR block

In Fig. 2 it is shown the test window for the created diesel-generator functional block.

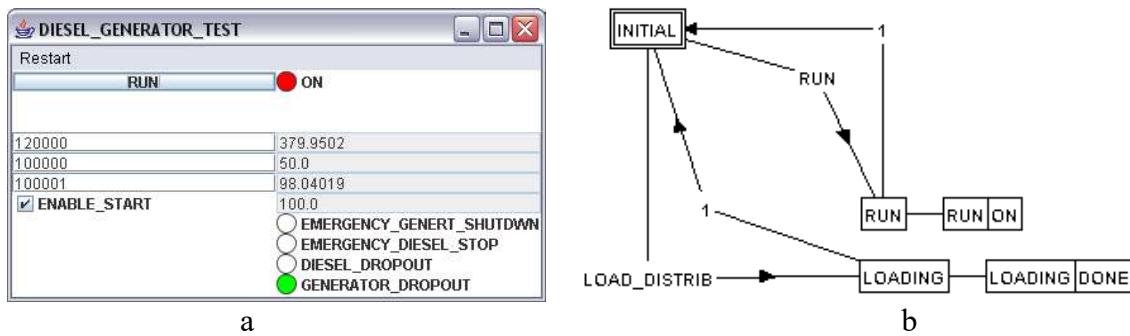


Figure 2 — Simulation of the diesel-generator functional block operation:
a — test window; b — state flow chart

In the example shown, the load power is greater than the generator power, so a generator overload signal is issued. The network voltage, frequency, fuel supply level and excitation current are also displayed. These parameters are determined by the static characteristics of the diesel and generator, which are described at the design stage of the unit (functional block).

There are programs that allow developers to transform the created models on UML-FB into models of «classical» UML (and vice versa). To do this, it is needed to create a class diagram and state diagrams for each class that describe the algorithm of its operation. It's important to note that implementing such transformations typically requires a deep understanding of both source and target metamodels, as well as proficiency in model transformation languages like ATL (Atlas Transformation Language). The main advantages of the new standard in relation to the «classical» are the ability to obtain numerical characteristics of the system and the proximity of the ideology to the features of real-time systems.

Conclusion. The conducted analysis of existing control system modeling methods showed insufficient adaptation of traditional means for designing distributed energy systems in the marine industry. In this regard, the use of the UML-FB approach allowed us to propose a more universal and structured method for constructing control system models. As a result of the research, a model of the automated control system of a marine diesel generator has been developed using the UML-FB standard in the FBDK software environment. Practical implementation of the marine diesel generator model in the FBDK environment demonstrated its operability, flexibility in design and the possibility of further scaling of the system.

REFERENCES

1. Siewe François. On the Execution and Runtime Verification of UML Activity Diagrams / François Siewe, Guy Merlin Ngounou // Software. 2025. Vol. 4, No. 4. P. 1–48.
2. Koç Hatice. UML Diagrams in Software Engineering Research: A Systematic Literature Review / Hatice Koç, Ali Mert Erdoğan, Yousef Barjakly, Serhat Peker // Proceedings. 2021. Vol. 74, № 1. P. 1–8.
3. Birgit Vogel-Heuser. Implementation and Evaluation of UML As Modeling Notation in Object Oriented Software Engineering for Machine and Plant Automation / Vogel-Heuser Birgit, Braun Steven, Kormann Benjamin, Friedrich David // IFAC Proceedings Volumes. 2011. № 44. P. 9151–9157.
4. Lyu G. Towards IEC 61499-Based Distributed Intelligent Automation: A Literature Review / G. Lyu R.W. Brennan // IEEE Transactions on Industrial Informatics. 2021. Vol. 17, No. 4. P. 2295–2306.
5. Mehlhop S. Model-aware Simulation of IEC 61499 Designs / S. Mehlhop, J. Walter // In 2022 IEEE 27-th International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA), Stuttgart, Germany, 2022. P. 1–4.

(Україна)		
ТРАНСПОРТНІ АСПЕКТИ ЕКСПОРТУ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ СУХОПУТНИМИ ТА ВОДНИМИ ПЕРЕХОДАМИ ЗА УМОВИ ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ		207
Запара В.М., Альошкін К.О., Балакішієв А.А., Науменко С.В. Український державний університет залізничного транспорту (Україна)		
АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВАНТАЖНОМУ СЕКТОРІ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ		211
Запара Я.В., Боровець Р.І., Камінський Б.В., Кузьміченко С.В. Український державний університет залізничного транспорту (Україна)		
OPTIMIZATION OF UAV FLIGHT ROUTES IN UNSTABLE WEATHER CONDITIONS AND THE PRESENCE OF OBSTACLES		213
Kalashnyk G.A. Ukrainian State Flight Academy (Ukraine)		
USING OF INTERNATIONAL EXPERIENCE TO IMPROVE ATMOSPHERIC RESEARCH METHODS IN UKRAINE FOR CIVIL AVIATION		216
Kalashnyk G.A., Voroshylo D.S. Ukrainian State Flight Academy (Ukraine)		
MODELLING THE INFLUENCE OF ATMOSPHERIC CONDITIONS AND PHENOMENA ON RADIO SIGNAL PROPAGATION PROCESSES		219
Kalashnyk G.A., Tokarsky I.O. Ukrainian State Flight Academy (Ukraine)		
ENERGY-EFFICIENT ROUTE PLANNING FOR MARITIME VESSELS THROUGH SCALABLE CLOUD-BASED OPTIMIZATION MODELS		224
Kalenyk P.I., Vychuzhanin V.V. Odesa Polytechnic National University (Ukraine)		
БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНА МОДЕЛЬ ОПТИМІЗАЦІЇ МАРШРУТІВ У МОРСЬКІЙ ЛОГІСТИЦІ		226
¹ Касім А.М., ² Касім М.М. ¹ Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України (Україна) ² Національний університет біоресурсів і природокористування України (Україна)		
TWO-STAGE PRODUCTION-TRANSPORTATION PROBLEM OF LOCATING COMPLEX EQUIPMENT RECYCLING FACILITIES		230
Kikot M.S., Maleeva Y.A. National Aerospace University «Kharkiv Aviation Institute» (Ukraine)		
USING UML-FB IN DESIGN AND MODELING OF AUTONOMOUS POWER PLANT ELEMENTS		232
¹ Mahmoud M.S. Al-suod, ² Ushkarenko O.O. ¹ Tafila Technical University (Jordan) ² Admiral Makarov National University of Shipbuilding (Ukraine)		
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ ЧЕРЕЗ МІНІМІЗАЦІЮ ПРОБІГУ АВТОМОБІЛІВ		235
Славич В.П., Савченко М.О. Херсонський національний технічний університет (Україна)		
ЧИСЛОВЕ МОДЕЛЮВАННЯ АЕРОДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ		237
Сохацький А.В.		

Збірник матеріалів
XVII Міжнародної науково-практичної конференції

**СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ
ТА ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
НА ТРАНСПОРТІ**

MINTT – 2025

Відповідальний за випуск *Врублевський Р. Є.*
Технічний редактор, комп'ютерна верстка *Радул Т.О.*

Підписано до друку 26.05.2024. Формат 60x84/16.
Папір офсетний. Друк цифровий. Гарнітура Times New Roman.
Умов. друк. аркушів 27,5. Тираж 120 прим.

Херсонська державна морська академія
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 4319 від 10.05.2012
73000, м. Херсон, пр. Ушакова, 20