

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
SIMON KUZNETS KHARKIV NATIONAL UNIVERSITY OF
ECONOMICS**

AGREED:

Head of the admissions committee

Simon Kuznets Kharkiv National
University of Economics

Volodymyr PONOMARENKO

" 2025



PROFESSIONAL ENTRANCE EXAMINATION
educational degree "MASTER"

F3 specialty "COMPUTER SCIENCE"

study programme "Computer Science"

F5 specialty "CYBER SECURITY AND INFORMATION PROTECTION"

study programme "Cybersecurity "

F6 specialty "INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES"

study programme "Information systems and technologies"

Kharkiv
2025

The program of the professional exam is compiled in accordance with the Program of the subject test in information technologies of the single professional entrance test for admission to study for the master's degree, approved by the order of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated 04.19.2024 No. 552.

The generalized structure of the single professional entrance test for admission to study for a master's degree in specialties F3 "Computer Science", F5 "Cybersecurity and Information Protection" and F6 "Information Systems and Technologies" is presented in table. 1.

Generalized structure of the subject test

Table 1

No. z/p	Name of the section	Specific weight of section, %
1	Algorithms and computational complexity	8-12
2	Architecture of computing systems	8-10
3	Databases and data warehouses	10-14
4	Systems and software engineering	10-14
5	Cybersecurity and information protection	8-10
6	Mathematics in IT	10-14
7	Networks and data exchange	8-10
8	Operating Systems	8-10
9	Basics of programming languages	8-10
10	Artificial Intelligence	8-10

CONTENTS OF THE UNIFORM PROFESSIONAL ENTRANCE EXAMINATION for admission to study for a master's degree for majors F3 "Computer science", F5 "Cybersecurity and information protection" and F6 "Information systems and technologies"

Chapter 1. *Algorithms and computational complexity*

1.1. Fundamentals of data structure and algorithms.

The concept of an algorithm. Determination of its temporal and spatial (in terms of memory) complexity. The concept of an abstract data type. Abstract data types: stacks, lists, vectors, dictionaries, sets, multisets, queues, priority queues. Tuples, sets, dictionaries, one- and two-way linked lists. Implementation of abstract data types with evaluation of the complexity of operations. Basic algorithms and their complexity: search, sorting (simple sorting by selection, insertions, exchanges and advanced tree sorting, Shell sorting, quick sorting). Algorithms on graphs and their complexity: breadth and depth search; search for connected components; construction of a skeletal tree; construction of the shortest paths from the selected vertex; construction of shortest paths between two vertices.

1.2. Strategies developed by algorithms.

Divide and conquer strategy and examples of application. Balancing strategy and application examples. Dynamic programming and application examples. Estimating the complexity of the algorithm during the application of each strategy.

1.3. Calculation models.

Imperative and declarative approaches to programming. Solvable, semi-solvable and unsolvable problems. Stopping problem.

Chapter 2. *Architecture of computing systems*

2.1. Functions of binary logic.

2.2. Given data at the machine level.

Positional counting systems. Binary, octal, hexadecimal number systems. Unsigned integer code. Complement code of integers. Basic arithmetic operations on integers in unsigned and complementary codes. Principles of representation of real numbers in program memory in floating-point format. Advantages and disadvantages of floating point number formats. Basic arithmetic operations on real numbers in floating point format and their problems.

2.3. Input-output devices. Understanding of computer hardware.

2.4. Functional organization of computing systems.

Computer structure, classic Von Neumann architecture, Harvard architecture. Hierarchical principle of memory construction – register, cache, RAM, external memory. CPU. Peripheral devices.

Chapter 3. *Databases and data stores*

3.1. Keys and data normalization: basic normal forms (1NF, 2NF, 3NF, BCNF).

3.2. Basic concepts of database systems: data model; request language; transaction; ACID transaction properties, indexing ; backup and recovery; data distribution and replication; data security.

3.3. Data modeling: creating a data model for an information system; conceptual, logical, physical data models; ER model; notation of ER models.

3.4. Relational databases: features of data organization and storage in relational databases; main characteristics of relational databases; DBMS (Database Management System).

3.5. Query construction: SQL language (structured query language), DDL (Data Definition Language), DML (Data Manipulation Language), DCL (Data Control Language), TCL (Transaction Control Language).

3.6. Query processing: basic operations of relational algebra: selection (selection), projection (projection), union (union), intersection (intersection), difference (difference), Cartesian product product), joining by attribute (Join), division (Division).

Chapter 4. *Systems and software engineering*

4.1. Complex and large systems.

Properties of systems: emergentity, additivity, equifinality. Open and closed systems; classification by purpose, origin, type of elements, method of organization. Commonalities and differences of complex and large systems.

4.2. Systems models.

Composition and structure of the system; black and white box models. Conceptual, mathematical and computer models. Communication between the system and the model; iso - and homomorphism

4.3. Information systems.

Concepts, goals, meanings, classification by functionality, scale, scope. Provision of information systems: organizational, informational, mathematical, software, technical, linguistic, methodical, legal.

4.4. Requirements analysis.

Classification of software requirements, sources and methods of gathering requirements. User requirements (use cases and user stories). Functional and non-functional requirements, limitations; structuring of functional requirements.

4.5. Software design.

Types of design: Structural design (Structural Design), Object-oriented design (Object-Oriented Design), Functional design (Functional Design), Architectural design (Architectural Design), Interface design (Interface Design). Design paradigms: top-down functional decomposition, data-oriented architecture, object-oriented analysis and design, event-driven architecture. Identification of subject area classes. UML class hierarchy diagrams: modeling of subsystems, classes and relationships between them. Designing scenarios for implementation of use cases based on UML diagrams of sequences and communication. Basic design patterns : MVC, Abstract Factory, Facade, Decorator, Flyweight, Visitor, Observer, Proxy, Strategy, Chain of Responsibility.

4.6. Software implementation.

Requirements for code design: style, division into structured units, names of variables, classes, objects. Means of automatic generation of program code. Debugging: breakpoints (Breakpoints), observation of variables (Variable Watch), output to the console (Console Output), debugger (Debugger), code analyzers (Code Analyzers). Software configuration and version management. Continuous integration/continuous implementation (Continuous Integration / Continuous Delivery).

4.7. Quality assurance: common and differences of testing, verification, validation processes.

Testing by white and black box methods. Levels of testing: modular, integration, system, validation. Development through testing (Test-driven development). Additional verification and validation techniques : code inspection, compliance with standards and requirements, usability and user experience evaluation, performance and scalability testing.

4.8. Teamwork, approaches to software development.

Classic models of software development: cascade (waterfall), iterative, incremental. Industrial software development technologies: RUP, MSF, Agile, Scrum, Extreme Programming (XP), Kanban. Roles and responsibilities in the project team, advantages of teamwork, risks and complexity of such cooperation. The main stages of IT project planning and implementation. Life cycle of an IT project.

Chapter 5. *Cybersecurity and information protection*

5.1. Fundamentals of cybersecurity.

The concept of cyberspace and information space. Information security as a sphere of national security of Ukraine, enterprise/institution security, personal security. Concepts of cyber security, information protection and cyber protection. Types of information protection: technical, engineering, cryptographic,

organizational. Concepts of confidentiality, integrity, availability. Principles of cyber security.

5.2. Cyber threats and cyber attacks.

Concept of threats, attacks, vulnerability. Classification of threats, attacks. Cyber crimes. Cyber war. Cyber defense. Cyber terrorism. Cyber intelligence. Model of the offender. The concept, essence and main tasks of a complex information protection system.

5.3. Network security.

The concept of malicious software. Spyware, phishing, ransomware. DDoS attacks.

Chapter 6. *Mathematics in IT*

6.1. Application of methods of mathematical analysis, analytical geometry, linear algebra in IT.

Numerical sequence and its limit. Infinitely small and large quantities. Comparison of infinitely small and large quantities. The derivative and its application to the study of functions of one variable. Calculation of definite integrals (method of rectangles, method of trapezoids). Application of functions of many variables. Partial derivatives. Necessary and sufficient conditions for an extremum. Optimization methods: Basic concepts and goals in linear and nonlinear programming problems. The gradient descent method: Idea and algorithm. Data approximation. The method of least squares (linear dependence). Number series and the concept of their convergence. Power series. Basic definitions of the theory of differential equations: order of a differential equation, partial solution, general solution, Cauchy problem. The concept of iterative methods of their solution. A straight line and a plane in space. Concept of hyperplane. Curves and surfaces of the second order. Ellipse, hyperbola, parabola. Matrices and operations with matrices. Determinants. Inverse matrix. Eigenvectors and eigenvalues of a matrix. Systems of linear algebraic equations, conditions for their solvability. Numerical methods of their solution. Linear vector space and its main properties. Dimensionality and basis of space.

6.2. Discrete Math.

The concept of the set. Operations on sets: union, intersection, difference, addition, Boolean set, Cartesian product. Binary relations and their properties: reflexivity, symmetry, transitivity. Combinatorial analysis. Sum and product rule. Compounds, permutations, placement: without repetitions and with repetitions. The principle of inclusions and exclusions. Elements of mathematical logic. Logical conjunctions. Truth tables. Boolean functions. Forms of presentation of Boolean functions. The logic of statements. Graphs. Types of graphs: Indicative and non-indicative graphs. Vertices and edges, vertex degree, contiguity. Isomorphism of graphs. Operations on graphs: union, direct sum, addition, edge removal, vertex removal. Routes, chains, cycles and their varieties in graphs. Connectivity of graphs, connectivity components of undirected graphs. Distance between vertices. Trees, forests: basic concepts.

6.3. Application of probability theory and mathematical statistics in IT.

A stochastic experiment. The space of elementary events. Operations on events. Combinatorial and geometric probabilities. Conditional probability. Formula of total probability. Bayes formula. Scheme of independent Bernoulli trials. The law

of large numbers. Numerical characteristics of one-dimensional random variables (mathematical expectation, mean, median and variance). The concept of the distribution of a random variable. Distribution function. Distribution density. Uniform and normal distributions. Concept of statistical relationship. Linear and logistic regression. Pairwise correlation coefficient. Multidimensional discrete quantities. The concept of compatible distribution. Correlation matrix. Concept of random function and random process. Basic problems of mathematical statistics. Primary data processing. Data visualization (dot chart, histogram, bar chart, pie chart). Point and interval estimates of characteristics of random variables. Confidence intervals. Basic concepts and testing of statistical hypotheses (null hypothesis, alternative hypothesis, significance level, homogeneity of normally distributed samples).

Chapter 7. *Networks and data exchange*

7.1. Classification and functions of computer networks. Channel switching and packet switching. Topologies of computer networks. Data transmission media. Functional devices of computer networks. Concepts and architecture of computer networks.

7.2. Concept of protocol and interface, protocol hierarchy, information flow in the network. ISO/OSI and TCP/IP reference models. Types of addresses in computer networks: physical, network, symbolic. Routing in computer networks. Static and dynamic routing. Intra-domain and inter-domain routing protocols (RIP, OSPF, BGP).

7.3. Internet of things: basic concepts, areas of application.

Chapter 8. *Operating systems*

8.1. Purpose of operating systems.

Types of operating systems (single-user, multi-user, real-time). Basic functions of operating systems. Requirements for operating systems, the concept of fault tolerance.

8.2. File systems

Basic concepts about files and file systems. Types of file systems.

Logical and physical organization of files.

Chapter 9. *Fundamentals of programming languages*

9.1. The essence and types of programming languages.

Concepts of class and object in object-oriented programming; constructor and destructor, interface and implementation. Basic concepts of object-oriented programming: abstraction, encapsulation, inheritance, polymorphism. Relationships between classes in object-oriented programming: association, aggregation, composition, inheritance, dependency, implementation. Comparison of procedural and object-oriented programming.

9.2. Principles and scope of application of types of programming: functional, logical, event-oriented, reactive, generalized programming.

9.3. Models of parallel computing: Flynn's classification. Parallel programming: OpenMP and MPI technologies. Principles of program organization in systems with shared and distributed memory.

9.4. Translation and Execution: Compiler, Interpreter, Linker.

Chapter 10. *Artificial intelligence*

10.1. Fundamental concepts: intelligent system, agent, environment, tasks of artificial intelligence, strong and weak artificial intelligence.

10.2. State space search and knowledge representation.

State space search strategies: breadth-first search, depth-first search, forward, backward, and bidirectional search. Knowledge presentation models (semantic network, production model).

10.3. Machine learning.

Classification problem. Learning with a teacher and without a teacher. Selection of training and validation data for training. Concepts: artificial neuron, artificial neural network, artificial neuron activation functions (linear, threshold, sigmoid, radial-basis Gaussian).

RECOMMENDED REFERENCES

1 Бази даних у питаннях і відповідях : навчальний посібник / В. В. Чубук, Р. М. Чен, Л. А. Павленко та ін. – Х.: Вид. ХНЕУ, 2004. – 288 с.

2 Основи об'єктно-орієнтованого програмування : навчальний посібник / О. В. Щербак, Ю. Е. Парфьонов, В. М. Федорченко. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. – 237 с. (<http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/23847>)

3 Booch G. Object-Oriented Analysis and Design with Applications / G.Booch, R.A.Maksimchuk et. al. – Boston : Addison-Wesley, 2019. – 717 p.

4 Troelsen A. Pro C# 9 with .NET 5 : Foundational Principles and Practices in Programming / A. Troelsen, P. Japikse – Berkly : Apress, 2021. – 1353 p.

5 C# documentation [Electronic resource]. – Access mode: <https://docs.com/en-us/dotnet/csharp/>

6 C# Tutorial [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.tutorialspoint.com/csharp/index.htm>

7 Тарасов О. В. Використання мови SQL для роботи з сучасними системами керування базами даних / О. В. Тарасов, В. В. Федько, М. Ю. Лосєв. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. – 348 с.

8 Тарасов О. В. Проектування баз даних : навч. посіб. / О. В. Тарасов, В. В. Федько, М. Ю. Лосєв. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2011. – 200 с.

9 Лосєв М. Ю. Бази даних: навчально-практичний посібник для самостійної роботи студентів [Електронний ресурс] / М. Ю. Лосєв, В. В. Федько. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2019. – 233 с.

10 Харів Н. О. Бази даних та інформаційні системи: навчальний посібник / Н. О. Харів. – Рівне : НУВГП, 2018. – 127 с.

11 Демиденко М. А. Введення в сучасні бази даних: навчальний посібник / М. А. Демиденко. – Д. : НТУ Дніпровська політехніка. –2020. – 138 с.

12 Трофименко О. Г. Організація баз даних : навч. посібник / О. Г. Трофименко, Ю. В. Прокоп, Н. І. Логінова, І. М. Копитчук. – Одеса : Фенікс, 2019. – 246 с.

13 Семеренко В. П. Технології паралельних обчислень : навчальний посібник / В. П. Семеренко. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 104 с.

14 Малашонок Г. І. Паралельні обчислення на розподіленій пам'яті: OpenMPI, Java, Math Partner : підручник. / Г. І. Малашонок., А. А. Сідько. – Київ : НаУКМА, 2020. – 266 с.

15 Минайленко Р. М. Паралельні та розподілені обчислення: навч. посіб. / Р. М. Минайленко. – Кропивницький : Видавець Лисенко В. Ф., 2021. — 153 с.

16 Луцків А.М. Паралельні та розподілені обчислення / А. М. Луцків, С. А. Луценко, В. В. Пасічник. – Львів : видавництво «Магнолія», 2015. – 566 с.

17 Коцовський В. М. Теорія паралельних обчислень : навч. посібник. / В. М. Коцовський. - Ужгород: ПП «АУТДОР-Шарк», 2021. - 188 с.

18 MPI: A Message-Passing Interface Standard Version 3.1. - Метод доступу: <http://mpi-forum.org/docs/mpi-3.1/mpi31-report.pdf>.

19 OpenMP Application Program Interface Version 4.0, July 2013. - Метод доступу : <http://www.openmp.org/mp-documents/OpenMP4.0.0.pdf>.

20 Parallel Programming in MPI and OpenMP. – Метод доступу : <https://web.corral.tacc.utexas.edu/CompEdu/pdf/pcse/EijkhoutParallelProgramming.pdf>

21 Introduction to Parallel Programming with MPI and OpenMP. – Метод доступу : https://princetonuniversity.github.io/PUbootcamp/sessions/parallel-programming/Intro_PP_bootcamp_2018.pdf.

22 Абрамов В.О. Архітектура електронно-обчислювальних машин. Навчальний посібник. – К.: КМПУ імені Б.Д. Грінченка, 2007. – 84 с.

23 Комп'ютерні мережі: підручник / О. Д. Азаров, С. М. Захарченко, О. В. Кадук, М.М. Орлова, В.П. Тарасенко. – Вінниця: ВНТУ. – 2020. – 378 с.

24 Антонов В. М.. Сучасні комп'ютерні мережі. / В. М. Антонов. – К.: МК-Прес, 2015.– 480 с.

25 Буров Є. В. Комп'ютерні мережі: підруч. / Буров Є. В. – Львів: Магнолія-плюс, 2006. – 262 с.

26 Мінухін С. В. Комп'ютерні мережі. Загальні принципи функціонування комп'ютерних мереж : Навч. посіб. / С. В. Мінухін, С. В. Кавун, С. В. Знахур. – Харків: Вид. ХНЕУ, 2008. – 210 с.

27 Мінухін С. В. Комп'ютерні мережі. Принципи організації роботи глобальних комп'ютерних мереж та основи безпеки в комп'ютерних мережах : навч. посіб. / С. В. Мінухін, С. В. Кавун, С. В. Знахур; Харк. нац. екон. ун-т. - Х. : Вид. ХНЕУ, 2009. – 312 с.

28 Bobby Iliev. Introduction to SQL. - 2021 [Electronic resource]. – Access mode : <https://github.com/bobbyiliev/introduction-to-sql>.

29 Beej's Guide to C Programming. Brian “Beej Jorgensen” Hall., v0.9.5, 2022, – 698 p. [Electronic resource]. – Access mode: <https://beej.us/guide/bgc/>

30 How To Build a Website with CSS and HTML. DigitalOcean, 2020. – 172 p. [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.digitalocean.com/community/books/how-to-build-a-website-with-css-and-html-ebook>.

31 Сучасні технології безпечного програмування: навчально-методичний посібник. / Семенов С. Г., Давидов В. В., Далека В. Д., Кучук Н. Г., Бульба С. С. – Харків: НТУ «ХП», 2021. – 112 с.

32 Introduction to Programming Using Java. David J. Eck., Version 9, 2022. – 773 p. [Electronic resource]. – Access mode: <https://math.hws.edu/javanotes>.

33 Нікольський Ю. В. Системи штучного інтелекту: Навчальний посібник / Ю. В. Нікольський, В.В. Пасічник, Ю. М. Щербина. – Київ: Магнолія, 2021. – 280 с.

34 Троцько В. В. Методи штучного інтелекту: навчально-методичний практичний посібник / В. В. Троцько. – Київ: Університет "КРОК", 2020. – 86 с.

35 Електронний навчально-методичний посібник “Архітектура комп'ютерів” для здобувачів освіти спеціальностей 123 «Комп'ютерна інженерія», 126 “Інформаційні системи та технології”. <https://sites.google.com/view/vovkpetro/%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B0>

36 Матвієнко М.П., Розен В. П. Закладний О. М. Архітектура комп'ютера : Навч. посібник. - Київ : Видавництво Ліра-К, 2016. - 256 с.

37 Тарарака В. Д. Архітектура комп'ютерних систем: навчальний посібник. / В. Д. Тарарака. – Житомир : ЖДТУ, 2018. – 383 с.

38 Ушакова І. О. Лабораторний практикум з системного аналізу та проектування інформаційних систем [Електронний ресурс] : навчальний посібник / І. О. Ушакова, І. Б. Медведєва. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2022. – 251 с.

39 Завдання до лабораторних робіт та методичні рекомендації до їх виконання з навчальної дисципліни "Системний аналіз" для студентів напряму підготовки "Комп'ютерні науки" всіх форм навчання / уклад. І. О. Ушакова. – Харків : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 170 с.

40 Ушакова І. О. Основи системного аналізу об'єктів та процесів комп'ютеризації : навчальний посібник. Ч. 1 / І. О. Ушакова. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2007. – 212 с.

41 Ушакова І. О. Основи системного аналізу об'єктів та процесів комп'ютеризації : навчальний посібник. Ч.2 / І. О. Ушакова. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2008. – 324 с.

42 Ушакова І. О. Практикум з навчальної дисципліни "Основи системного аналізу об'єктів та процесів комп'ютеризації": навчально-практичний посібник / І. О. Ушакова, Г. О. Плеханова. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2010. – 344 с.

43 Цибульник С. О. Технології розроблення програмного забезпечення. Частина 1. Життєвий цикл програмного забезпечення : підручник / С. О. Цибульник, К. С. Барандич – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 270 с

44 UML-Based Software Product Line Engineering with Smarty. Published by Springer International Publishing, 2023, <https://doi.org/10.1007/978-3-031-18556-4>

45 І. Бородкіна, Г. Бородкін, Інженерія програмного забезпечення. Посібник для студентів вищих навчальних закладів – К., «Центр навчальної літератури» – 2018.–204 с.

46 A guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide) – Seventh Editinal An American National Standart. – ANSI/PMI 99-001-2021.

47 Моделювання бізнес-процесів та управління ІТ-проектами : навчальний посібник / Є. М. Крижановський, А.Р. Яшолт, С.О. Жуков, О. М. Козачко – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 91 с.

48 Основи управління ІТ проектами : навч. посіб. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»/ КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. О. Кузьмініх, Р. А. Тараненко. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 75 с.

49 Лекції з дисципліни «Управління ІТ-проектами» [Електронний ресурс] – Х.: ХНЕУ, 2019. – 83 с. Режим доступу : <https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=8546>.

50 Козак О.Л. Опорний конспект лекцій з курсу «Аналіз вимог до програмного забезпечення» для студентів напрямку підготовки «Програмна інженерія» / О.Л. Козак. – Тернопіль, 2021. – 56 с.

51 Якість програмного забезпечення та тестування: базовий курс. Навчальний посібник / За ред. Крепич С.Я., Співак І.Я. / для бакалаврів галузі знань 12 «Інформаційні технології» спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення». – Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2020. – 478 с.

52 Денисова, Т. В. Дискретна математика [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Т. В. Денисова, В. Ф. Сенчуков ; Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця. - Електрон. текстові дан. (10,5 МБ). - Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. - 287 с. : іл. - Загол. з титул. екрану. - Бібліогр.: с. 286-287. <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/22003>

53 Малярець, Л. М. Дослідження операцій та методи оптимізації [Електронний ресурс] : практикум : у 2-х ч. Ч. 2 / Л. М. Малярець, І. Л. Лебедева, Л. О. Норік ; Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця. - Електрон. текстові дан. (2,69 МБ). - Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. - 160 с. : іл. - Загол. з титул. екрану. - Бібліогр.: с. 157-159. <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/22002>

54 Железнякова, Е. Ю. Теорія ймовірностей та математична статистика [Електронний ресурс] : практикум / Е. Ю. Железнякова, Л. О. Норік ; Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця. - Електрон. текстові дан. (9,34 МБ). - Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. - 320 с. : іл. - Загол. з титул. екрану. - Бібліогр.: с. 307-308. <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/21436>

55 Економіко-математичні методи та моделі: навчальний посібник / Л.М. Малярець. – Харків : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 405 с. <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/29181>

Head of the professional attestation commission

Olha STARKOVA