

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПРИВАТНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«МІЖНАРОДНИЙ ЕКОНОМІКО-ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ АКАДЕМІКА СТЕПАНА ДЕМ'ЯНЧУКА»**

**ФАКУЛЬТЕТ КІБЕРНЕТИКИ**

**«ЗАТВЕРДЖЕНО»**  
на засіданні Приймальної комісії  
ПВНЗ «МЕГУ імені академіка Степана Дем'янчука»  
Протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 2023 року  
Голова Приймальної комісії

\_\_\_\_\_ Віталій ДЕМ'ЯНЧУК

**ПРОГРАМА  
ВСТУПНОГО ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ ДО АСПІРАНТУРИ**

на здобуття ступеня доктора філософії  
треть (освітньо-науковий) рівень вищої освіти

**ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ: 12 ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ  
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ: 122 КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ  
ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА: «КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ ТА  
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ»**

**Рівне – 2023**

## **ЗМІСТ**

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

2. ЗМІСТ ПРОГРАМИ ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ

3. СТРУКТУРА ЗАВДАННЯ ВСТУПНОГО ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ

4. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

## 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програма вступного випробування базується на державних нормативно-правових документах про освіту: Законі України «Про освіту» № 2145-VIII (ВВР) від 5.09.2017 р.; «Про вищу освіту» № 1556-VII (ВВР) від 1.07.2014 р.; «Про професійно-технічну освіту» №2443-VIII, 2300-VIII (ВВР), редакція від 01.01.2019 р.; Національній стратегії розвитку освіти в Україні на 2012-2021 рр. №344/2013 від 25.06.2013 р.; Постанові Кабінету Міністрів України «Порядок підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії і доктора наук» № 261 від 23.03.2016 р. Правил прийому до Міжнародного економіко-гуманітарного університету імені академіка Степана Дем'янчука в 2023 році

Вступний іспит зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки дає можливість з'ясувати загальну наукову підготовку майбутнього здобувача ступеня доктора філософії: здатність проектувати, розробляти та налагодження інформаційні та програмні системи, створювати продукти і сервіси ІТ, професійно володіти інструментальними середовищами розробки ІТ-проектів, моніторингу та захисту інформації. Аналізувати, синтезувати і оптимізувати інформаційні та програмні системи, продукти і сервіси інформаційних технологій, створювати і використовувати відповідні математичні моделі. Формувати та досліджувати об'єкти, процеси, явища з використанням сучасних методів комп'ютерного моделювання, застосовувати методи нейромережевої та нечіткої обробки даних, методи машинного навчання та генетичного програмування для розв'язання складних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування їх розв'язків.

Відповіді вступників до аспірантури повинні підтвердити повноту їх знань з проектування та розробки алгоритмів, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмного забезпечення інформаційних систем. Проектування концептуальних, логічних та фізичних моделей баз даних, створення розподілених баз даних. Вміння застосовувати інформаційні та комунікаційні технології при зборі, аналізі та обробці різних масивів інформації. Вміння використовувати моделі випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.

Складаючи вступний іспит, здобувачам освітньо-наукового ступеня доктора філософії *необхідно показати знання:*

сучасного стану розвитку цифрових технологій, комп'ютерних мереж та інформаційних систем, принципів їх проектування і застосування для вирішення професійних задач, сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та інструментальних засобів розробки складних апаратно-програмних систем, засобів використання сучасних технологій для роботи із даними та їх аналітичної обробки.

*виявити вміння:*

аналізувати математичні моделі засобами інформаційних технологій, аргументувати вибір методу застосування алгоритму спеціалізованої задачі та мову програмування, створювати, доопрацьовувати та супроводжувати програмне забезпечення,

проектувати та розробляти алгоритми, налагоджувати та вдосконалювати системне, комунікаційне та програмно-апаратне забезпечення інформаційних систем. Опанувати та розробляти документацію на інформаційні та програмні системи, продукти і сервіси інформаційних технологій. Застосовувати програмні та програмно-апаратні комплекси для гарантування безпеки інформації в інформаційно-комунікаційних та автоматизованих системах. Вміти вирішувати задачі забезпечення та супроводу, тестування, управління доступом до інформаційних ресурсів.

Програма вступного іспиту для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» побудована на інтегративній основі, включає пояснювальну записку і чотири розділи.

## **2.ЗМІСТ ПРОГРАМИ ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ**

Державні нормативно-правові документи про освіту, Закони України: «Про освіту»; «Про вищу освіту»; «Про загальну середню освіту»; «Про професійно-технічну освіту»; Державна національна програма «Освіта» («Україна XXI століття»); Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012–2021рр.; - Галузевий стандарт вищої освіти України за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

Освітньо-наукової програми «Комп'ютерні науки» за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки; Положення про порядок створення та організацію роботи екзаменаційної комісії у Міжнародному економіко-гуманітарному університеті імені академіка Степана Дем'янчука; Положення про організацію освітнього процесу у Міжнародному економіко-гуманітарному університеті імені академіка Степана Дем'янчука; Положення про оцінювання знань студентів у Міжнародному економіко-гуманітарному університеті імені академіка Степана Дем'янчука.

На вступні випробування виносяться питання з наступних розділів:

1. Сучасні мови програмування
2. Системи управління базами даних
3. Комп'ютерні мережі
4. Технології комп'ютерної безпеки

### ***Сучасні технології програмування***

1. Основні принципи об'єктно-орієнтованого програмування та їх використання у розробці програмного забезпечення
2. Клас та об'єкт у контексті об'єктно-орієнтованого програмування, концепція успадкування та поліморфізму, використання у програмуванні.
3. Інкапсуляція, її переваги при проектуванні програмних систем.
4. Абстракція в контексті об'єктно-орієнтованого програмування, спрощення складних систем.
5. Інтерфейси та їх роль у створенні зв'язків між класами.

6. Концепція композиції та агрегації, допомога цих взаємодій у створенні більш гнучких та розширюваних програмних рішень.
7. Об'єктно-орієнтовані мови програмування та парадигма процедурного програмування щодо зручності розробки, підтримки коду, розширюваності та забезпечення безпеки програмного забезпечення.
8. Роль діаграм класів UML (Unified Modeling Language) у розробці програмного забезпечення на об'єктно-орієнтованих мовах.
9. Діаграми класів UML в проектуванні, аналізі та документуванні програмних проектів.
10. Архітектурні шаблони (MVC - Model-View-Controller, або Singleton) в об'єктно-орієнтованому програмуванні та сфери їх застосування.
11. Плюси та мінуси використання наслідування у програмуванні. Проблема занадто глибокого наслідування та перенавантаження класів.
12. Концепція композиції підхід, що може замінити наслідування та допомогти покращити модульність та підтримку.
13. Поняття поліморфізму в об'єктно-орієнтованому програмуванні, реалізації інтерфейсів та забезпечення гнучкого та ефективного коду.
14. Роль та принципи роботи збиральників сміття (garbage collectors) в об'єктно-орієнтованому програмуванні.
15. Переваги та недоліки автоматичного управління пам'яттю, інструментів для виявлення та усунення витоків пам'яті.
16. Методи та стратегії для вирішення проблеми багатопоточності в об'єктно-орієнтованому програмуванні.
17. Використання потоків (threads) та м'ютексів (mutexes) для забезпечення паралельного виконання задач у програмах, виклики, пов'язані зі спільним доступом до даних.
18. Поняття рефлексії (reflection) в об'єктно-орієнтованому програмуванні, звернення до внутрішньої структури об'єктів та класів під час виконання програми.
19. Статична та динамічна рефлексія.
20. Ключові особливості та властивості мов програмування, що підтримують об'єктно-орієнтовану парадигму (наприклад, Java, C++, Python, або C#).
21. Підходи до реалізації об'єктів, наслідування, поліморфізму та управління пам'яттю.
22. Основні принципи тестування об'єктно-орієнтованих програм. Приклади тестів на рівні одиниць, інтеграції та системи для перевірки функціональності та коректності роботи об'єктів та класів у програмному проекті.

### ***Системи управління базами даних***

1. Основні принципи та архітектура сучасних систем управління базами даних, реляційні та нереляційні бази даних, сучасні тенденції в розвитку систем управління базами даних.

2. Транзакції в контексті систем управління базами даних. Властивості ACID, як характеристики транзакцій.
3. Розподілена база даних переваги та виклики, пов'язані з її впровадженням.
4. Ролі сховищ даних (data warehouses) та сховища даних для аналітики (data marts) в сучасних системах управління базами даних.
5. Реплікація даних у базах даних, типи реплікації.
6. Підходи до шкалювання баз даних: вертикальне шкалювання (vertical scaling) та горизонтальне шкалювання (horizontal scaling). Переваги та недоліки кожного з цих підходів?
7. Поняття резервного копіювання (backup) та відновлення (recovery) даних у системах управління базами даних. Стратегії резервного копіювання.
8. Індесування в базах даних, його типи і в яких випадках використовується кожен тип індексу
9. Поняття реплікації та шарування (sharding) даних у контексті нереляційних баз даних. Підвищення продуктивності та доступність системи.
10. Переваги використання кластерів баз даних.
11. SQL і NoSQL бази даних їх основні характеристики та призначення.
12. Ізольованість транзакцій і рівні ізоляції в контексті систем управління базами даних.
13. Роль агрегаційних функцій (наприклад, SUM, AVG, COUNT) в мові запитів SQL.
14. ORM (Object-Relational Mapping), переваги та обмеження при використанні ORM-інструментів для взаємодії з базами даних.
15. Принципи нормалізації баз даних. Перша, друга і третя нормальні форми (1НФ, 2НФ, 3НФ).
16. Оптимальні індекси для таблиць з великою кількістю даних та частими операціями пошуку.
17. Відмінність та схожість між реплікацією з транзакційними журналами (log shipping) до забезпечення відновлення даних після відмови?
18. Загрози та вразливості систем управління базами даних, їх уникнення та зменшення ризиків їх виникнення?
19. Поняття індексації з повторенням (bitmap indexing). Особливості та переваги цього методу індексації в порівнянні зі звичайними B-деревами?
20. Агрегаційні перегляди (materialized views) в базах даних. Доцільність їх використання, оптимізація продуктивності запитів?
21. Поняття індексів на багатовимірні дані (multidimensional indexing) для підтримки OLAP-запитів. Особливості та структури даних для швидкого аналізу багатовимірних даних?
22. Поняттями primary key, foreign key та unique key в контексті реляційних баз даних. Їх взаємодія.
23. Транзакційне опрацювання заблокованих даних (lock-based concurrency control), опрацювання конфліктів (optimistic concurrency control). Їх переваги та недоліки.
24. Резервні копії у режимі реального часу (continuous data protection). Забезпечення мінімальної втрати даних у випадку відмови системи.

25. Сучасні технології управління базами даних: таких як PostgreSQL, MongoDB, MySQL, Microsoft SQL Server тощо. Основні особливості та області їх використання.

### ***Комп'ютерні мережі***

1. Комп'ютерна мережа та її основні складові.
2. Основні топології комп'ютерних мереж.
3. Протоколи зв'язку в комп'ютерних мережах.
4. Основні фізичні компоненти для побудови комп'ютерної мережі.
5. Основні методи передачі даних в комп'ютерних мережах. Їх вплив на швидкість передачі даних.
6. IP-адреса та її використання в комп'ютерних мережах.
7. Маршрутизація в комп'ютерній мережі?
8. Основні протоколи і стандарти, які використовуються в мережі Інтернет.
9. Вплив мережевих топологій на структуру та функціонування комп'ютерної мережі.
10. VPN (віртуальна приватна мережа). Гарантування безпеки передачі даних.
11. Wi-Fi. Бездротові мережі.
12. Розподіл IP-адрес в мережі. Основні класи IP-адрес та їх характеристики.
13. Основні види сегментації мережі для забезпечення безпеки та ефективності мережевого трафіку.
14. DHCP (протокол динамічної конфігурації хостів). Автоматичне налаштування IP-адрес.
15. Основні типи атак на комп'ютерні мережі та захист від них.
16. Переваги та недоліки бездротових мереж.
17. Основні функції маршрутизатора в комп'ютерній мережі та його вплив на передачу даних.
18. Основні принципи роботи протоколу Ethernet, забезпечення передачі даних між пристроями в мережі.
19. Адресація мережевих пристроїв в комп'ютерній мережі. Основні типи адрес.
20. Основні функції комутатора в комп'ютерній мережі. Забезпечення ефективної передачі даних.
21. Мережевий протокол IPv6. Його відмінність від попередньої версії IPv4?
22. Основні методи аутентифікації та авторизації в комп'ютерних мережах.
23. Основні характеристики мережевих пристроїв: хаб, комутатор, маршрутизатор, відповідно до їх функціональності.
24. Основні принципи роботи протоколу TCP/IP. Забезпечення ним передачі даних в Інтернеті.

### ***Технології комп'ютерної безпеки***

1. Основні загрози для комп'ютерної безпеки інформаційних систем.
2. Основні методи захисту комп'ютерних систем від несанкціонованого доступу.

3. Фаєрвол? Його основні функції.
4. Методи захисту від шкідливих програм.
5. Антивірусна програма, її основні функції.
6. Основні принципи криптографії для захисту інформації.
7. Методи аутентифікації користувачів для забезпечення безпеки.
8. Основні загрози для безпеки мережі Інтернет.
9. DDoS-атака. Методи захисту від неї.
10. Основні принципи безпеки мобільних пристроїв.
11. Методи шифрування для захисту даних, які передаються по комп'ютерній мережі.
12. Соціальний інженеринг та захист від нього.
13. Основні принципи безпеки при використанні паролів.
14. Принципи безпеки при використанні бездротових мереж.
15. Резервне копіювання даних. Його роль у гарантуванні безпеки інформаційної системи.
16. Основні принципи безпеки при використанні електронної пошти.
17. Вразливість програмного забезпечення. Її виявлення та уникнення.
18. Заходи безпеки при використанні соціальних мереж.
19. Фішинг, його виявлення та протидія ньому.
20. Методи захисту від втрати даних.
21. Біометрична ідентифікація.
22. Основні принципи безпеки використання USB-пристроїв.
23. Методи захисту від витоку інформації з організації.
24. Відновлення комп'ютерної системи після інциденту безпеки.

### **3. СТРУКТУРА ЗАВДАННЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

Зміст завдань відповідає програмі фахового вступного випробовування. Білет вступного іспиту зі спеціальності формується засобами системи Moodle і включає 50 завдань, серед яких 6 типів тестових питань:

1. Завдання 1-10 включають не менше чотирьох варіантів відповідей, серед яких лише один правильний.
2. Завдання 11-20 – не менше чотирьох варіантів відповідей, серед яких декілька (2-3) правильні.
3. У завданнях 21-30 до кожного з чотирьох рядків інформації, позначених цифрами, студент має обрати один варіант, позначений буквою (на відповідність).
4. У завданнях 31-40 необхідно записати правильний варіант відповіді (коротка відповідь).
5. У завданнях 41-48 необхідно вписати в реченні пропущене слово.
6. Завдання 49-50 включають написання есе на запропоновану тему (розв'язати завдання, дати відповідь на питання).

### **4. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ**



1. Bagui S., Earp R. Database Design Using Entity-Relationship Diagrams. 2nd ed. CRC Press, 2011. 362 p. 8. 670 p.
2. Bradley, P., Fayyad, U., Reina, C. Scaling Clustering Algorithms to Large Databases, Proc. 4th Int'l Conf. Knowledge Discovery and Data Mining, AAAI Press, Menlo Park, Calif., 2004.
3. Coronel C., Morris S. Database Systems: Design, Implementation, and Management. 12th ed. Cengage Learning, 2017. – 818 p.
4. Deep Learning / Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville. 2016. 800 p.
5. Dewson R. Beginning SQL Server for Developers. 4th ed. Apress, 2015.
6. Elmasri R., Navathe S.B. Fundamentals of Database Systems. 7th ed. Addison Wesley, 16. 1272 p.
7. Foster E.C., Godbole S. Database Systems: A Pragmatic Approach. Second Edition. Apress, 2016. 619 p.
8. Kroenke D.M., Auer D.J. Database Processing: Fundamentals, Design, and Implementation. 14th ed. Pearson Education Ltd., 2016. 638 p.
9. Leskovec J. Mining of Massive Datasets / Jure Leskovec Anand Rajaraman, Jeffrey David Ullman // Stanford Univ. 2010.
10. LISA lab, University of Montreal Deep Learning Tutorial. 2015. 173 p.
11. Mariya Yao Applied Artificial Intelligence: A Handbook For Business Leaders Kindle Edition, Publisher: TOPBOTS, 2018, 246 p.
12. Neil Wilkins Artificial Intelligence: An Essential Beginner's Guide to AI, Machine Learning, Robotics, The Internet of Things, Neural Networks, Deep Learning, Reinforcement Learning, and Our Future Paperback.– Publisher: Bravex Publications, 2019, 112 p.
13. Pichgina O.S. Yakovlev S.V. Continuous representation techniques in combinatorial optimization. IOSR Journal of Mathematics. 2017. Vol.13, N 2, Ver.V. P.12-25.
14. Pichugina O.S., Yakovlev S.V. Continuous representations and functional extensions in combinatorial optimization. Cybernetics and Systems Analysis. 2016. Vol.52, N 6. P.921-930.
15. Powell G. Beginning Database Design. Wrox, 2006. – 500 p.
16. Richie Dorsey Machine Learning for Beginners: A Complete Guide for Getting Started with Machine Learning Kindle Edition.- Publisher: Amazon.com Services LLC, 2019, 162 p.
17. Stephen Marsland. Machine Learning: An Algorithmic Perspective / Stephen Marsland. 2015. 452 p.,
18. Stephen Richard Data Analysis from Scratch with Python: The Complete Beginner's Guide for Machine Learning Techniques and A Step By Step NLP using Python Guide To Expert (Including Programming Interview Questions) Kindle Edition.- Publisher: Amazon.com Services LLC, 2019, 134 p.
19. Yakovlev S. Convex extensions in combinatorial optimization and their applications. Optimization and Applications: P. Pardalos, S. Butenco, V. Shilo (Eds.). New York: Springer, 2017. P. 501-517.c.
20. Yaser S. Abu-Mostafa. Learning from data / Yaser S. AbuMostafa. 2017. 215 p.

21. Берко А.Ю. Системи баз даних та знань. Книга 1. Організація баз даних та знань: підручник / Берко А.Ю., Верес О.М., Пасічник В.В. Львів: «Магнолія 2006», 2015. 684с.

22. Берко А.Ю. Системи баз даних та знань. Книга 2. Системи управління базами даних та знань: підручник / Берко А.Ю., Верес О.М., Пасічник В.В. Львів: «Магнолія 2006», 2015. 564 с.

23. Марченко О. О., Россада Т.В. Актуальні проблеми Data Mining: навчальний посібник для студентів факультету комп'ютерних наук та кібернетики. Київ. 2017. 150 с.

## 5. ПОЛІТИКА ДОБРОЧЕСНОСТІ

Кожен вступник під час складання вступного фахового іспиту повинен дотримуватися моральних норм, правил етичної поведінки та принципів академічної доброчесності, а саме:

–самостійно виконувати завдання;

–не принижувати будь-яким чином гідність інших вступників, учасників освітнього процесу, запобігати таким діям з боку інших осіб;

–дотримуватися правил ділового етикету в поведінці та норм культури спілкування у комунікації зі вступниками, здобувачами вищої освіти, викладачами та співробітниками Приватного вищого навчального закладу «Міжнародний економіко-гуманітарний університет імені академіка Степана Дем'янчука»;

–забороняється використовувати будь-які електронні засоби;

–не використовувати службові або родинні зв'язки для отримання нечесної переваги

**Затверджено** на засіданні Приймальної комісії Приватного вищого навчального закладу «Міжнародний економіко-гуманітарний університет імені академіка Степана Дем'янчука»

Протокол приймальної комісії

№ \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 2023 р.

Відповідальний секретар  
приймальної комісії  
ПВНЗ «МЕГУ  
імені академіка Степана Дем'янчука»  
\_\_\_\_\_ Миронець Н.Р

Голова  
предметної комісії  
\_\_\_\_\_ Юскович-Жуковська В. І.