

МОН УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Приймальної комісії,
в. о. ректора Національного
транспортного університету



Микола ДМИТРИЧЕНКО

04

2023 р.

ПРОГРАМА
фахового іспиту для вступу на навчання
для здобуття освітнього ступеня магістра
за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення»
(освітньо-професійна програма «Інженерія програмного забезпечення»)

Київ – 2023

Програму фахового іспиту розроблено фаховою атестаційною комісією для проведення фахового іспиту для вступу на навчання для здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення» (освітньо-професійна програма «Інженерія програмного забезпечення»).

Голова фахової атестаційної комісії
канд. фіз.-мат. наук, професор

Михайло ВІТЕР

« 11 » квітня 2023 р.

Розглянуто та схвалено на засіданні Вченої Ради факультету транспортних та інформаційних технологій 11 квітня 2023 року, протокол № 8.

Голова Вченої Ради,
декан факультету транспортних
та інформаційних технологій
д-р фіз.-мат. наук, професор

Віктор ДАНЧУК

« 11 » квітня 2023 р.

ЗМІСТ

Загальні положення.....	4
1. Дисципліна «Об’єктно-орієнтоване програмування».....	5
2. Дисципліна «Алгоритми і структури даних».....	7
3. Дисципліна «Моделювання та аналіз програмного забезпечення».....	9
4. Дисципліна «Бази даних».....	12
5. Дисципліна «Проектний практикум».....	13
6. Дисципліна «Інтелектуальний аналіз даних».....	15
Критерії оцінювання підготовленості вступників.....	19
Додаток А. Форма білета фахового іспиту.....	24

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Фаховий іспит для вступу на навчання для здобуття освітнього ступеня магістра на основі раніше здобутого освітнього ступеня (освітньо-кваліфікаційного рівня) бакалавра (6 рівень Національної рамки кваліфікацій, далі – НРК6) або освітнього ступеня магістра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста) (7 рівень Національної рамки кваліфікацій, далі – НРК7) передбачає перевірку здатності до опанування освітньої програми другого (магістерського) рівня вищої освіти на основі здобутих раніше компетентностей.

Програма фахового іспиту для вступу на навчання для здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення» (освітньо-професійна програма «Інженерія програмного забезпечення») на основі НРК6 або НРК7 розроблена фаховою атестаційною комісією на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення» у Національному транспортному університеті.

Фаховий іспит проводиться у письмовій формі з використанням тестових технологій.

Білет фахового іспиту містить 10 завдань трьох рівнів складності з основних профільюючих дисциплін.

Завдання першого рівня складності (з 1-го по 6-е завдання білета фахового іспиту) передбачають вибір вступником відповіді на запитання із наведених у білеті трьох варіантів відповіді, з яких тільки один правильний.

Завдання другого рівня складності (7-е та 8-е завдання білета фахового іспиту) передбачають надання вступником розгорнутої теоретичної відповіді на запитання.

Завдання третього рівня складності (9-е та 10-е завдання білета фахового іспиту) передбачають розв'язування вступником задачі.

Правильний на думку вступника варіант відповіді на завдання першого рівня складності вступник позначає безпосередньо на бланку білета фахового іспиту.

Відповідь на завдання другого та третього рівнів складності вступник наводить на бланках письмової відповіді.

1. ДИСЦИПЛІНА «ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНЕ ПРОГРАМУВАННЯ»

Тема 1. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ТА ЕТАПИ ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

Переваги і цілі об'єктно-орієнтованого програмування. Принцип абстрагування. Принцип обмеження доступу. Принцип ієрархічності. Основні об'єктно-орієнтовані мови програмування. Етапи розробки програмних систем із використанням об'єктно-орієнтованого програмування.

Тема 2. C++. ОБ'ЄКТИ ТА ПОВІДОМЛЕННЯ МІЖ ОБ'ЄКТАМИ

Об'єктна декомпозиція і її застосування. Стан та поведження об'єктів. Ідентифікація об'єктів. Повідомлення-запити до об'єктів. Операції над об'єктами.

Тема 3. C++. КЛАСИ ТА ІНКАПСУЛЯЦІЯ

Клас як структурний тип даних. Методи класу. Перемінні типу класу. Інтерфейс класу. Реалізація класу. Приклади інтерфейсу і реалізації. Інкапсуляція як характеристика. Приклади інкапсуляції. Рівні доступу до елементів класу.

Тема 4. C++. ОСОБЛИВОСТІ КЛАСІВ

Визначення класу. Конструктор і деструктор. Компоненти-дані і компоненти-функції. Вказівник на компоненти класу. Вказівник this. Друзі класів.

Тема 5. C++. УСПАДКУВАННЯ

Поняття успадкування реалізації. Батьківський і похідний класи. Перевизначення методів і властивостей. Множинне успадкування. Успадкування для реалізації. Успадкування для відмінності. Успадкування для заміни типів. Ефективність успадкування.

Тема 6. C++. ПОЛІМОРФІЗМ І ВИРТУАЛЬНІ ФУНКЦІЇ

Поняття поліморфізму. Поліморфізм включення. Віртуальні функції. Абстрактні класи. Параметричний поліморфізм. Перевизначення та перевантаження як типи поліморфізму. Композиція класів.

Тема 7. C++. ПЕРЕВАНТАЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ

Перевантаження унарних операцій. Перевантаження бінарних операцій. Перевантаження операції виклику функції. Перевантаження операції присвоювання. Основні правила перевантаження операцій.

Тема 8. C++. ДОДАТКОВІ ЗАСОБИ І ПРИЙОМИ РОЗРОБКИ КЛАСІВ

Метакласи. Контейнерні класи. Використання ітераторів для обробки контейнерних класів. Делегування методів. Виняткові ситуації і винятки. Механізм винятків у мові.

Тема 9. JAVA. ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНЕ ПРОГРАМУВАННЯ

Система типів. Особливості об'єктної моделі. Особливості спадкування та поліморфізму. Модифікатори доступу (інкапсуляція). Абстрактні класи, інтерфейси, внутрішні класи. Анотації.

Тема 10. JAVA. ОСНОВНІ КЛАСИ

Класи ArrayList, String, StringBuilder. Робота з датою. Суперклас Object, методи equals(), hashCode(), toString(), finalize(), clone(). Правила реалізації

equals() і hashCode(). Інтерфейс Cloneable і його реалізація. Колекції Map, Set, List.

Тема 11. JAVA. ОБРОБКА ПОМИЛОК І ВИНЯТКІВ

Ієрархія класів винятків (Exceptions), контрольовані (checked) і неконтрольовані (unchecked) винятки, генерація виняткової ситуації та оператор throws, оголошення контрольованих винятків, ключове слово throws, Throws та перезавантаження методів, перехоплення винятків, обробка винятків, блок finally (звільнення ресурсів), створення власної ієрархії винятків.

Тема 12. JAVA. СИСТЕМА ВВЕДЕННЯ-ВИВЕДЕННЯ

Потоки введення-виведення, механізм роботи з потоками, ієрархія потокового введення-виведення субкласів FilterOutputStream і FilterInputStream, байтові потоки, символні потоки, класи File, RandomAccessFile. Серіалізація і десеріалізація об'єктів: поняття, призначення, реалізація.

Тема 13. JAVA. РОБОТА З БАЗАМИ ДАНИХ

Основи побудови реляційних баз даних. Нормальні форми. Запити SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE. JDBC Driver, Connection, Statement, ResultSet, PreparedStatement.

Тема 14. JAVA. DESKTOP-ДОДАТКИ

Технологія JavaFX. Приклад простого додатка з GUI . Обробка подій.

Орієнтовні завдання для фахового іспиту

Завдання першого рівня складності

1. Для чого призначені конструктори класу?
2. Коли викликається деструктор деякого об'єкта?
3. Який тип повертають конструктори об'єктів?
4. Правила, що супроводжують застосування перевантажених операторів.
5. Що таке дружня функція певного класу?
6. Чим повинні відрізнятися різні конструктори одного класу?
7. Які існують специфікатори доступу при загальному успадкуванні похідного класу до членів базового класу?
8. Який доступ має в похідному класі метод базового класу із специфікатором public, якщо модифікатор успадковування відсутній?
9. Що таке множинне успадковування?
10. Що таке чисто віртуальна функція?
11. Що таке абстрактний клас?
12. Що буде, якщо функція задається як чисто віртуальна?
13. Що є особливістю множинного успадковування?
14. Чи успадковуються конструктори в похідних класах?
15. Коли викликається конструктор похідного класу?
16. В якій послідовності викликаються деструктори при успадковуванні?
17. Які особливості мають поняття «клас» і «об'єкт»?
18. Який інтерфейс надає можливість зберігати об'єкти у вигляді пари «ключ-значення»?
19. Які є правильними (валідні) сигнатури конструктора класу?

20. Що є особливостями у застосуванні JavaFX?

Список рекомендованої літератури

1. Львов М.С. Вступ до об'єктно-орієнтованого програмування / М.С. Львов, О.В. Співаковський. – Херсон : ХГПУ, 2000. – 238 с.
2. Грицюк Ю.І. Об'єктно-орієнтоване програмування мовою С++ / Ю.І. Грицюк, Т.Є. Рак. – Львів : ЛДУ БЖД, 2011. – 404 с.
3. Вступ до програмування мовою С++. Організація обчислень / Ю.А. Белов, Т.О. Карнаух, Ю.В. Коваль, А.Б. Ставровський. – Київ : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2012. – 175 с.
4. Вінник В.Ю. Алгоритмічні мови та основи програмування: мова С++ / В.Ю. Вінник. – Житомир : ЖДТУ, 2007. – 328 с.
5. Просин К.С. Практика програмування JAVA / К.С. Просин, С.М. Волуйко. – Київ : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2012. – 175 с.
6. Курейко В.В. Проблеми об'єктно-орієнтованого програмування / В.В. Курейко, Л.Р. Сомов. – Херсон : ХГПУ, 2015. – 334 с.
7. Бучак А.В. Об'єктно-орієнтований аналіз і проектування / А.В. Бучак. – Київ : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2014. – 248 с.
8. Ткаченко О.М. Об'єктно-орієнтоване програмування мовою Java : навч. посіб. / О.М. Ткаченко. – Вінниця : ВНТУ, 2016. – 107 с.
9. Троян С.О. Програмування мовою Java : навч. посіб. / С.О. Троян. – Умань : ФОП Жовтий О.О., 2017. – 132 с.
10. Спирінцева О.В. Java-технології та мобільні пристрої. Алгоритми і структури даних : навчальний посібник / О.В. Спирінцева, О.А. Литвинов, В.В. Герасимов. – Дніпропетровськ : Вид-во ДНУ ім. О. Гончара, 2016. – 140 с.

2. ДИСЦИПЛІНА «АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ»

Тема 1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТЕОРІЇ АЛГОРИТМІВ

Поняття алгоритму і його основні характеристики. Вимоги до алгоритмів. Способи задання алгоритмів. Базові структури алгоритмів. Алгоритмічні моделі. Методи розробки алгоритмів.

Тема 2. АНАЛІЗ АЛГОРИТМІВ

Математичні основи аналізу алгоритмів. Ефективність алгоритмів. Характеристики продуктивності алгоритмів. О-нотація. Приклади аналізу алгоритмів. Часова та просторова складності алгоритмів. Асимптотична складність алгоритмів.

Тема 3. ФОРМАЛІЗАЦІЯ ПОНЯТТЯ АЛГОРИТМУ

Машина Тьюрінга. Основні елементи машини Тьюрінга. Функціонування машини Тьюрінга. Нормальні алгоритми Маркова. Основні поняття та визначення нормальних алгоритмів Маркова. Структура та побудова нормальних алгоритмів Маркова. Основні поняття та визначення рекурсивних функцій.

Тема 4 АЛГОРИТМИ ПОШУКУ І СОРТУВАННЯ

Алгоритми послідовного та бінарного пошуку. Основні алгоритми сортування: сортування вставками, вибором, обмінами (бульбашками) та їх порівняльний аналіз.

Тема 5. АЛГОРИТМИ НА ГРАФАХ

Пошук в глибину на графі. Пошук в ширину на графі. Знаходження найкоротших шляхів на графі.

Тема 6. ОСНОВИ ТЕОРІЇ АВТОМАТІВ.

Основні поняття і властивості автоматів. Методи задання автоматів. Еквівалентні автомати. Мінімізація автоматів. Дві моделі скінчених автоматів: автомат Мілі та автомат Мура.

Тема 7. СТРУКТУРИ ДАНИХ

Основні поняття про структури даних. Структури даних: черга, зв'язаний список, хеш-таблиця, граф.

Орієнтовні завдання для фахового іспиту

Завдання першого рівня складності

1. Що таке алгоритм?
2. Як називається алгоритм, який для вирішення поставлених завдань використовує лише дії з числами?
3. Що таке область визначення алгоритму?
4. Що таке абстрактний алфавіт?
5. Що належать до основних вимог до алгоритму?
6. При якій умові алгоритм дає правильні результати лише для певних вхідних даних?
7. Що є базовими структурами алгоритмів?
8. Наведіть приклади основних типів формалізації алгоритмічних моделей.
9. Що називають часовою складністю алгоритму?
10. Що таке ємнісна складність алгоритму?
11. Що враховує асимптотична оцінка складності алгоритму?
12. Визначте асимптотичну складність функції.
13. Який тип складності має задана функція?
14. До якого типу належать швидкі алгоритми?
15. Яку асимптотичну складність має бінарний пошук?
16. Які процедури називаються рекурсивними процедурами?
17. За допомогою яких алгоритмів можна розв'язати задачі Клас P?
18. За допомогою яких алгоритмів можна розв'язати задачі Клас NP?
19. Що передбачає бульбашкове сортування?

20. При якому типі сортування на кожному кроці алгоритму вибирається один з елементів вхідних даних і вставляється на потрібну позицію вже відсортованого масиву?
21. Що потрібно робити при побудові обходу графу в ширину?
22. Що потрібно використовувати при побудові обходу графу у глибину?
23. Який алгоритм передбачає знаходження найкоротших шляхів від однієї вершини до всіх інших у зваженому графі?
24. Що таке структури даних?
25. Що таке зв'язаний список?
26. Як називається структура, яка працює за принципом LIFO (Last In First Out – «останній прийшов – перший пішов»)?

Список рекомендованої літератури

1. Клакович Л.М. Теорія алгоритмів : навч. посібник / Л.М. Клакович, С.М. Левицька, О.В. Костів. – Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 140с.
2. Коротєєва Т.О. Алгоритми та структури даних : навч. посіб. / Т.О. Коротєєва ; Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2014. – 279 с.
3. Глибовець М.М. Основи комп'ютерних алгоритмів [Текст] / М.М. Глибовець. – К. : Видавничий дім «КМ Академія», 2003. – 450 с.
4. Костів О.В. Методи розробки алгоритмів : тексти лекцій / О.В. Костів, С.А. Ярошко ; Львівський національний ун-т ім. Івана Франка. – Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2002. – 98 с.
5. Структури даних та алгоритми: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О.І. Михальов, В.В. Крамаренко, К.М. Ялова, К.Ю. Новікова ; Дніпродзерж. держ. техн. ун-т. – Дніпродзержинськ : ДДТУ, 2010. – 284 с.

3. ДИСЦИПЛІНА «МОДЕЛЮВАННЯ ТА АНАЛІЗ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ»

Тема 1. ОСНОВИ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Основні принципи моделювання: декомпозиція, абстракція, узагальнення, демонстрація, використання формальних підходів. Властивості моделей. Мета модель. Синтаксична конструкція, семантика, практичні аспекти(прагматика). Передумови, постумови, інваріанти та обумовлене проектування. Мови моделювання програмного забезпечення: графічні й текстові. Мови специфікацій. Модель «концепція-знання» (С-К theory). Вступ до математичного моделювання та формальні нотації. Концептуальне моделювання. Побудова моделі опису процесів при структурному підході. Нотація IDEF0. Структурні карти Джексона, Константайна.

Тема 2. ВИДИ МОДЕЛЕЙ

Моделі типу «чорної скриньки» і «скляної скриньки». Чотири основних представлення (views) як проєкції властивостей моделі: структура, функції, поведінка, дані. Інформаційні моделі. Поведінкові моделі. Структурні моделі. Моделювання предметної області.

Тема 3. МОДЕЛЮВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ УНІФІКОВАНОЇ МОВИ МОДЕЛЮВАННЯ UML

Призначення UML у розрізі проєктування програмного забезпечення. Види діаграм. Діаграма варіантів використання/прецедентів (Use Case). Діаграма діяльності. Діаграма станів. Діаграма класів. Діаграма послідовності. Діаграма компонентів. Спрощена стратегія використання UML-діаграм при моделюванні програмного забезпечення. Засоби розширення UML. Стереотипи. Профілі предметних областей. Помічені значення. Обмеження. Перехід від ділових моделей до моделей інформаційних систем.

Тема 4. МОДЕЛІ (МЕТОДОЛОГІЇ) РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Шаблон характеристик моделей розробки програмного забезпечення. Традиційні й гнучкі моделі. Предикативні й адаптивні моделі. Інкрементні й ітеративні моделі. Каскадна модель. V-модель. Сашімі модель. Інкрементна модель. Модель об'єднаного процесу (UP). Спіральна модель. Основні принципи і цінності гнучких моделей. Agile Manifesto. Scrum, Kanban, Lean Startup, DSDM, Extreme Programming (XP).

Тема 5. МОДЕЛЮВАННЯ БІЗНЕС ПРОЦЕСІВ

Моделі динамічних дискретних систем подій. Теорія автоматів. Моделювання транспортних процесів за допомогою теорії мереж Петрі. Нотація бізнес-процесів Business Process Modeling Notation (BPMN).

Тема 6. АНАЛІЗ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Аналіз коректності (статичний аналіз програми, проведення модельних експериментів, перевірка моделі). Перевірка надійності програмного забезпечення. Аналіз видів і наслідків відмов (FMEA). Аналіз дерева відмов (FTA). Формальний аналіз коду. Автоматичне доведення теорем.

Орієнтовні завдання для фахового іспиту

Завдання третього рівня складності

1. Побудувати модель бізнес процесу за допомогою нотації BPMN: процес доставки вантажів у міжнародному автомобільному сполученні.
2. Побудувати модель бізнес-процесу за допомогою нотації BPMN: процес переміщення пасажирів туристичним автобусом.
3. Побудувати модель бізнес-процесу за допомогою нотації BPMN: процес оплати за навчання в університеті.
4. Побудувати модель бізнес-процесу за допомогою нотації BPMN: процес покупки залізничного білета.

5. Побудувати модель бізнес-процесу за допомогою нотації BPMN: процес складання персонального ПК.
6. Побудувати модель бізнес-процесу за допомогою нотації BPMN: процес продажу товару компанії в режимі онлайн.
7. Побудувати діаграму варіантів використання (Use Case Diagram) для системи продажу квитків на громадський транспорт та навести специфікацію (сценарій) одного з варіантів використання.
8. Побудувати діаграму варіантів використання (Use Case Diagram) для системи обліку харчових продуктів у кафе та навести специфікацію (сценарій) одного з варіантів використання.
9. Побудувати діаграму варіантів використання (Use Case Diagram) для системи обліку наявних вантажних партій на складі та навести специфікацію (сценарій) одного з варіантів використання.
10. Побудувати діаграму варіантів використання (Use Case Diagram) та навести специфікацію (сценарій) одного з варіантів використання: система моніторингу стану здоров'я тварини, що знаходиться на лікуванні у ветеринарній клініці.
11. Побудувати діаграму діяльності (Activity Diagram) для системи оренди житла в агентстві нерухомості.
12. Побудувати діаграму діяльності (Activity Diagram) для сервісу сплати за навчання в університеті.
13. Побудувати діаграму діяльності (Activity Diagram) для системи сплати комунальних платежів для мешканців будинку.
14. Побудувати діаграму діяльності (Activity Diagram) для системи моніторингу успішності студентів.
15. Побудувати діаграму діяльності (Activity Diagram) для системи перегляду пасажиром оперативної інформації щодо наявного міського транспорту на маршрутах.

Список рекомендованої літератури

1. D. Budgen. Software Design, 2nd ed., Addison-Wesley, 2003.
2. Sommerville, Software Engineering, 9th ed., Addison-Wesley, 2011.
3. S.J. Mellor and M.J. Balcer, Executable UML: A Foundation for Model-Driven Architecture, 1st ed., Addison-Wesley, 2002.
4. Петрик М.Р. Моделювання програмного забезпечення : науково-методичний посібник / М.Р. Петрик, О.Ю. Петрик. – Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2015. – 200 с.
5. Табунщик Г.В. Проектування та моделювання програмного забезпечення сучасних інформаційних систем / Г.В. Табунщик, Т.І. Капленко, О.А. Петрова. – Запоріжжя : Дике Поле, 2016. – 250 с.

4. ДИСЦИПЛІНА «БАЗИ ДАНИХ»

Тема 1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ . МОДЕЛІ БАЗ ДАНИХ. НОРМАЛІЗАЦІЯ БАЗ ДАНИХ

Вступ. Основні поняття. Базы даних та моделі даних. Нормалізація баз даних. Мова структурованих запитів SQL. Проектування БД.

Тема 2. MICROSOFT SQL SERVER

Типи даних Microsoft SQL Server. Об'єкти Microsoft SQL Server. Адміністрування БД.

Тема 3. СТВОРЕННЯ ТА ОБРОБКА РЕЛЯЦІЙНОЇ БАЗИ ДАНИХ В СИСТЕМІ КЕРУВАННЯ БАЗАМИ ДАНИХ MYSQL

Особливості СУБД MySQL. MySQL Server. Створення БД. Робота з таблицями. MySQL Server. SQL-запити. Оператор SELECT. Типи даних MySQL. Проектування бази даних та таблиць (ER-моделі). Проектування баз даних методом нормалізації відношень. Об'єкти бази даних MySQL (view, procedure, function). Використання тригерів в базі даних MySQL.

Тема 4. РОЗПОДІЛЕНІ, ПАРАЛЕЛЬНІ ТА ТЕМПОРАЛЬНІ БД.

Розподілені бази даних. Проблеми захисту та безпеки даних. Паралельні бази даних. Big Data. Проблеми оптимізації SQL-запитів. Темпоральні бази даних

Орієнтовні завдання для фахового іспиту

Завдання третього рівня складності

Завдання третього рівня передбачають написання запитів мовою SQL (для СУБД MS SQL Server чи MySQL) на вибірку заданих даних відповідно до поданої у білеті предметної області (бази даних).

Список рекомендованої літератури

1. Пасічник В.В. Організація баз даних та знань / В.В. Пасічник, В.А. Резніченко. – К. : Видавнича група ВНУ, 2006. – 384 с.
2. Гайдаржи В.І. Основи проектування та використання баз даних : навч. посіб. / В.І. Гайдаржи, О.А. Дацюк. – 2-ге вид. – К. : ІВЦ Видавництво «Політехніка», ТОВ Фірма «Періодика», 2004. – 256 с.
3. Гайна Г.А. Основи проектування баз даних : навчальний посібник. – К. : Кондор, 2008. – 200 с.
4. Прокудин Г.С. Информатика и компьютерная техника. Системы управления базами данных : метод. указания. Часть 2 / Г.С. Прокудин, Л.М. Оленина. – К. : Изд-во Европ. ун-та, 2002. – 56 с.
5. Лігум Ю.С. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з циклу дисциплін «Інформаційні технології на транспорті» на тему «Проектування і створення реляційних баз даних предметної області» / Ю.С. Лігум, Є.Г. Логачов, Г.Г. Москвічова. – К. : НТУ, 2002.

6. Мулеса О.Ю. Інформаційні системи та реляційні бази даних : навч. посіб. [Електронний ресурс] / О.Ю. Мулеса // Електронне видання. – 2018. – Режим доступу:

https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/19776/1/%d0%9c%d1%83%d0%bb%d0%b5%d1%81%d0%b0_%d0%91%d0%94.pdf.

5. ДИСЦИПЛІНА «ПРОЕКТНИЙ ПРАКТИКУМ»

Тема 1. ПРОЕКТ І ОРГАНІЗАЦІЙНА СТРУКТУРА КОМПАНІЇ

Загальні поняття про організаційну структуру компанії. Функціональна та проектна організаційні структури, їх особливості, переваги та недоліки. Матрична організаційна структура: слабка, збалансована та сильна матриці. Нестабільність організаційної структури.

Тема 2. ФОРМУВАННЯ КОМАНДИ. ЛІДЕРСТВО

Поняття лідерства та управління. Групи та команди. Сутність лідерства. Ознаки лідера. Компетенції ефективного лідера. Ознаки ефективного командного гравця. Патології командної поведінки. Базові функції керівника. Етапи становлення ефективної команди. Комунікація.

Тема 3. УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ПРОЕКТУ

Основні поняття управління ризиками проекту. Планування управління ризиками. Ідентифікація ризиків. Якісний аналіз ризиків. Кількісний аналіз ризиків. Головні ризики програмних проектів і способи реагування. Управління проектом, спрямоване на зниження ризиків. Моніторинг та контроль ризиків

Тема 4. ПЛАНУВАННЯ ПРОЕКТУ

Загальні питання проектного планування. Уточнення змісту і складу робіт проекту. Планування управління змістом проекту. Планування організаційної структури проекту. Планування управління конфігураціями проекту. Планування управління якістю проекту. Базовий розклад проекту

Тема 5. РОБОТА З ВИМОГАМИ ПРОЕКТУ

Поняття вимог та очікувань. Методи отримання вимог та очікувань. Поняття зацікавлених осіб (проекту) та методи їх виявлення та документування. Процес балансування вимог.

Тема 6. ЗАКРИТТЯ ПРОЕКТУ

Сутність процесу закриття проекту. Особливості процедури та документація здачі проекту замовнику. Процес вивільнення ресурсів при закритті проекту. Процес архівування проекту.

Орієнтовні завдання для фахового іспиту

Завдання другого рівня складності

1. Загальні поняття про організаційну структуру компанії.
2. Порівняльна характеристика функціональна та проектна організаційні структури.

3. Матричні організаційні структури: слабка, збалансована та сильна матриці.
4. Нестабільність організаційної структури та засоби мінімізації наслідків від цього явища.
5. Поняття лідерства та управління.
6. Сутність понять група та команда.
7. Поняття лідерства, ознаки та компетенції лідера.
8. Ознаки ефективного командного гравця та основні патології командної поведінки.
9. Етапи становлення ефективної команди.
10. Роль комунікації у процесах підвищення ефективності команд.
11. Основні поняття управління ризиками проекту.
12. Планування управління ризиками проекту.
13. Ідентифікація ризиків проекту.
14. Якісний аналіз ризиків проекту.
15. Кількісний аналіз ризиків проекту.
16. Планування реагування на ризики.
17. Головні ризики програмних проектів і способи реагування на них.
18. Уточнення змісту і складу робіт проекту.
19. Планування управління змістом проекту.
20. Планування організаційної структури проекту.
21. Планування управління конфігураціями проекту.
22. Планування управління якістю проекту.
23. Базовий розклад проекту.
24. Поняття вимог та очікувань. .
25. Методи отримання вимог та очікувань.
26. Поняття зацікавлених осіб (проекту) та методи їх виявлення та документування.
27. Процес балансування вимог проекту.
28. Сутність процесу закриття проекту.
29. Особливості процедури та документація здачі проекту замовнику.
30. Процеси вивільнення ресурсів та архівування при закритті проекту.

Список рекомендованої літератури

1. РМВОК. Керівництво до Зводу знань з управління проектами, 5-е вид., PMI, 2013.
2. Scott Berkun. The Art of Project Management. – Cambridge: O'Reilly, 2007 – 400 p.
3. Robert C. Martin. The clean coder: A code of conduct for professional programmers. – Upper saddle river, New Jersey: Prentice hall PRT, 2012. – 224 p.
4. Frederick P. Brooks, Jr. The Mythical Man-Month. Essays on Software Engineering.

5. Anniversary Edition. – Boston: Addison Wesley. – 2007. – 304 p.
6. Pankaj Jalote. Software Project Management in Practice. – Boston: Addison Wesley. – 2005. – 223 p.

6. ДИСЦИПЛІНА «ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ»

Тема 1. ОСНОВИ DATA MINING

Фактори, що зумовили виникнення і розвиток методів Data Mining. Мета, завдання та методи Data Mining. Поняття «знання» і його характеристики. Відмінність «DDDM» і «KDD». Переваги та відмінність методів Data Mining від класичних методів статистики. Програмний інструментарій Data Mining. Відмінність машинного навчання від традиційного програмування, контрольованого навчання від неконтрольованого. Етапи та приклади застосування методів Data Mining.

Тема 2. СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ, ТРАНСФОРМАЦІЇ ТА АНАЛІЗУ ДАНИХ

Місце статистичних методів в інтелектуальному аналізі даних. Види даних та їх зображення (візуалізація). Послідовність та показники статистичного дослідження. Технології та критерії статистичного аналізу даних. Оцінка центру розподілу значень, розміру варіації та закону розподілу даних. Призначення та алгоритм МНК. Оцінка коефіцієнта парної кореляції, його властивості та перевірка його значущості.

Тема 3. ДИСПЕРСІЙНИЙ, КОРЕЛЯЦІЙНИЙ І РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ

Мета, задачі, методи аналізу експериментальних даних. Моделювання об'єктів дослідження та кібернетичний підхід у моделюванні. Вимоги до об'єкту дослідження, факторів та відгуків. Поняття, принципи та етапи факторного аналізу. Алгоритм ПФЕ типу 2к. Використання та інтерпретація результатів факторного аналізу.

Тема 4. МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ

Принципи побудови ортогональних планів другого порядку. Вид, параметри та алгоритм побудови моделі другого порядку. Методи оптимізації (випадкового пошуку, однофакторного варіювання). Принципи, плани та моделі симплексних методів для задач оптимізації. Розташування дослідів для різних моделей при трьох компонентах. Структура симплексно-гратчастих планів. Види моделей та їх особливості при застосуванні симплексних методів оптимізації.

Тема 5. ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ЧАСОВІ РЯДИ

Часовий ряд і його компоненти. Моделі прогнозування. Оцінка відносної похибки і достовірності результату прогнозування. Оцінка достовірності прогнозу з використанням t-критерію. Оцінка критеріїв MSE и MPE при нейромережному прогнозуванні.

Тема 6. КЛАСТЕРИЗАЦІЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ ДАНИХ

Принципи та методи класифікації. Призначення та принцип метода дерев рішень. Методи кластеризації. Алгоритм кластеризації k-means. Самоорганізаційні карти Кохонена (SOM – Self-organizing map).

Тема 7. ПОШУК АСОЦІАТИВНИХ ПРАВИЛ

Призначення методу асоціативних правил. Поняття асоціативних правила його складові. Достовірність та кореляція асоціативного правила. Алгоритм a priori. Ієрархічні асоціативні правила.

Орієнтовні завдання для фахового іспиту

Завдання другого рівня складності

1. Поняття і призначення Data Mining. Перерахуйте відомі Вам методи Data Mining.
2. Технології «DDDM» і «KDD» (Knowledge Discovery in Databases). Відмінність Data Mining від OLAP.
3. Завдання Data Mining і етапи процесу реалізації методів Data Mining.
4. Поняття «знання» і види знань. Приклади застосування методів Data Mining у різних галузях.
5. У чому полягає принципова відмінність методів Data Mining від класичних методів математичної статистики? Контрольоване і неконтрольоване навчання.
6. Статистичні методи обробки даних. Перевірка статистичних гіпотез.
7. Призначення та алгоритм МНК.
8. Алгоритми, технології та методи візуалізації, оцінки якості, очищення та предобробки даних.
9. Завдання та типи групування. За допомогою яких показників здійснюється аналіз ряду розподілу?
10. Нормалізація та кодування багатовимірних даних.
11. Характеристика дисперсійного аналізу даних. Абсолютні та відносні показники центру розподілу даних (медіана, квантиль, квартиль розмах, коефіцієнт варіації вибірки (формули)).
12. Оцінка стандартної помилки середнього значення вибірки даних (формула). Що в системі Statistica означає «Середнє \pm 1,96·Ст.ош.».
13. Цілі, завдання та послідовність регресійного аналізу.
14. Призначення та види t-критерію, його основна перевага.
15. Перевірка гіпотези про значущість відмінностей середніх двох вибірок.
16. Коефіцієнт множинної кореляції та його визначення. Охарактеризуйте мультиколінеарність і особливість створення багатфакторної регресійної моделі при мультиколінеарності даних.
17. З якою метою, за яким критерієм та яким чином перевіряють адекватність регресійної моделі?
18. Як визначають значущість коефіцієнтів регресійної моделі та ступінь впливу предикторів на відгук (формули)?

19. Що таке коефіцієнт детермінації багатofакторної регресійної моделі (формула)?
20. Призначення штучних нейронних мереж і специфіка їх застосування для вирішення задач Data Mining.
21. Аналіз даних на основі машинного навчання з використанням штучних нейронних мереж. Відмінність механізму машинного навчання від традиційного програмування.
22. Аналіз даних з використанням прямошарових нейронних мереж типу перцептрон.
23. Карти Кохонена (SOM – self-organizing map). Аналіз даних з використанням RBF-нейронних мереж та мереж Кохонена.
24. Призначення, загальна характеристика методів аналізу часових рядів та прогнозування. Особливості аналізу послідовностей в Data Mining.
25. Оцінка відносної похибки і достовірності результату прогнозування (формули).
26. Цілі, завдання та загальна характеристика технології та методів класифікації даних.
27. Принципи функціонування та область застосування багатoshарових перцептронів.
28. Асоціативний аналіз даних. Методи Data Mining для пошуку асоціативних правил.
29. Задачі кластеризації. Характеристика методів кластерного аналізу даних.
30. Методи класифікації даних на основі Data Mining. Призначення та характеристика методу дерев рішень.

Список рекомендованої літератури

1. Дубровін В.І. Методи оптимізації та їх застосування в задачах навчання нейронних мереж : навчальний посібник / В.І. Дубровін, С.О. Субботін. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2003. – 136 с.
2. Олійник А.О. Інтелектуальний аналіз даних : навчальний посібник / А.О. Олійник, С.О. Субботін, О.О. Олійник. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2012. – 278 с.
3. Олійник А.О. Еволюційні обчислення та програмування : навчальний посібник / А.О. Олійник, С.О. Субботін, О.О. Олійник. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2010. – 324 с.
4. Ротштейн А.П. Интеллектуальные технологии идентификации: нечеткая логика, генетические алгоритмы, нейронные сети / А.П. Ротштейн. – Винница : УНИВЕРСУМ-Винница, 1999. – 320 с.
5. Руденко О.Г. Штучні нейронні мережі / О.Г. Руденко, Є.В. Бодяньський. – Харків : Компанія СМІТ, 2006. – 404 с.
6. Скобцов Ю.А. Основы эволюционных вычислений / Ю.А. Скобцов. – Донецк : ДонНТУ, 2008. – 330 с.
7. Субботін С.О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень : навчальний посібник / С.О. Субботін. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2008. – 341 с.

8. Інформаційні системи і технології в економіці : посібник для студентів вищих навчальних закладів / За редакцією В.С. Пономаренка. – К. : Видавничий центр «Академія», 2002. – 544 с.

9. Федін С.С. Оценка и прогнозирование качества промышленной продукции с использованием адаптивных систем искусственного интеллекта : монографія / С.С. Федін, Н.А. Зубрецькая. – К. : Інтерсервіс, 2012. – 206 с.

10. Федін С.С. Системи искусственного интеллекта и технологии анализа данных : практикум / С.С. Федін. – 2-е изд. – К. : Інтерсервіс, 2021. – 848 с.

11. Encyclopedia of artificial intelligence / Eds.: J. R. Dopico, J. D. de la Calle, A. P. Sierra. – New York : Information Science Reference, 2009. – Vol. 1–3. – 1677 p.

12. Peter Flach. Machine learning. The Art and Science of Algorithms that Make Sense of Data / Peter Flach. – Cambridge : Cambridge University Press, 2012. – 416 p.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Приймальної комісії,
в. с. ректора Національного
транспортного університету

Микола ДМИТРИЧЕНКО

04

2023 р.

КРИТЕРІЇ

**оцінювання підготовленості вступників на фаховому іспиті
для вступу на навчання для здобуття освітнього ступеня магістра
за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення»
(освітньо-професійна програма «Інженерія програмного забезпечення»)**

Структура оцінки фахового іспиту

Оцінка фахового іспиту (за шкалою від 100 до 200 балів) складається із суми балів, виставлених фаховою атестаційною комісією в результаті перевірки письмової роботи вступника, виконаної ним на фаховому іспиті, за відповіді вступника на кожне з 10 запитань білета фахового іспиту.

Порядок оцінювання підготовленості вступників

Оцінку фахового іспиту визначають у такому порядку:

- 1) виставляють бали за відповіді на кожне завдання білета фахового іспиту виходячи із наведених нижче критеріїв оцінювання відповідей;
- 2) обчислюють оцінку фахового іспиту за формулою:

$$O = 100 + \sum_{i=1}^{10} B_i,$$

де B_i – кількість балів за відповідь на i -е завдання.

Відповіді у чернетці не перевіряють та до уваги не беруть.

Критерії оцінювання відповідей на завдання

Відповідь на кожне завдання першого рівня складності (завдання з 1-го по 6-е, які передбачають вибір вступником правильного варіанта відповіді із наведених у білеті трьох варіантів відповіді, із яких тільки один правильний) може бути оцінена у 5 балів (якщо вибрано правильний варіант відповіді) або 0 балів (якщо вибрано неправильний варіант відповіді із запропонованих у білеті варіантів відповіді, або вибрано більше одного варіанта відповіді, або не вибрано жодного варіанта відповіді).

Відповідь на кожне завдання другого рівня складності (завдання 7-е та 8-е, які передбачають надання вступником розгорнутої теоретичної відповіді) може бути оцінена балами від 0 до 15.

Відповідь на завдання другого рівня складності оцінюють виходячи із наведених у таблиці характеристик відповіді.

Кількість балів	Характеристика відповіді
13–15	<p>Повна, наведена у логічно правильній послідовності відповідь, яка свідчить про всебічні, систематизовані та глибокі знання матеріалу навчальної дисципліни; демонструє здатність вступника вільно оперувати здобутими знаннями: диференціювати та інтегрувати їх, відтворювати та аналізувати отриману інформацію, робити обґрунтовані висновки та узагальнення, виявляти й відстоювати власну позицію, переконливо висловлювати думку та чітко формулювати відповідь.</p> <p>Як правило, таку оцінку отримує вступник, який виконав завдання не менше ніж на 90 %.</p> <p>Відповідь оцінюють у 15 балів тільки за умови надання вичерпної відповіді при виконанні завдання.</p>
9–12	<p>Досить повна, без суттєвих неточностей, наведена у логічно правильній послідовності відповідь, яка свідчить про ґрунтовні та систематизовані знання матеріалу навчальної дисципліни; демонструє здатність вступника впевнено оперувати здобутими знаннями: відтворювати та аналізувати отриману інформацію, пояснювати основні закономірності, робити висновки, чітко висловлювати думку та формулювати відповідь.</p> <p>Як правило, таку оцінку отримує вступник, який виконав завдання на 70–90 %.</p>
5–8	<p>Не зовсім повна, із неточностями та окремими незначними помилками, наведена в основному у правильній послідовності відповідь, яка свідчить про задовільні знання матеріалу навчальної дисципліни, демонструє здатність вступника відтворювати основний матеріал навчальної дисципліни відповідно до поставленого завдання.</p> <p>Як правило, таку оцінку отримує вступник, який виконав завдання на 50–70 %.</p>
1–4	<p>Фрагментарна, із суттєвими неточностями та принциповими помилками відповідь, яка свідчить про неповноту знань основного матеріалу навчальної дисципліни, демонструє наявність у вступника утруднень при відтворенні інформації</p>

	відповідно до поставленого завдання. Як правило, таку оцінку отримує вступник, який виконав завдання менше ніж на 50 %.
0	Відповідь не надано або надана відповідь не відповідає поставленому завданню.

Відповідь на завдання третього рівня складності (завдання 9-е та 10-е, які передбачають розв'язування вступником задачі) може бути оцінена балами від 0 до 20.

Розв'язування задачі оцінюють виходячи із наведених у таблиці характеристик розв'язування.

Кількість балів	Характеристика розв'язування
17–20	<p>Наведено повну, логічно правильну послідовність кроків розв'язування.</p> <p>Обґрунтовано всі ключові моменти розв'язування.</p> <p>Наведено всі необхідні формули з поясненнями всіх умовних позначень.</p> <p>Наведено рисунки, якщо це необхідно для обґрунтування або ілюстрації розв'язування, з поясненнями елементів рисунків.</p> <p>Всі обчислення та перетворення виконано без помилок.</p> <p>Отримано та наведено правильну відповідь.</p> <p>Розв'язування свідчить, що вступник глибоко засвоїв теоретичні положення навчальної дисципліни та здатний практично їх застосовувати, творчо виконуючи стандартні завдання, передбачені освітньо-професійною програмою підготовки бакалавра.</p> <p>Розв'язування оцінюють у 20 балів тільки за умови надання вичерпного обґрунтування всіх ключових моментів розв'язування, належного оформлення формул та обчислень (наведення числових підстановок, пояснення значень символів і числових коефіцієнтів у необхідній послідовності, наявності розмірності всіх величин тощо), належного оформлення рисунків (зокрема наведення назв рисунків та пояснень у необхідній послідовності).</p>
13–16	<p>Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування.</p> <p>Деякі з ключових моментів розв'язування обґрунтовано недостатньо.</p> <p>Наведено необхідні формули з поясненнями умовних позначень (можлива відсутність пояснення окремих умовних позначень).</p> <p>Наведено рисунки, якщо це необхідно для обґрунтування або</p>

	<p>ілюстрації розв'язування, з поясненнями елементів рисунків (можливі деякі неточності у виконанні рисунків та/або відсутність пояснень окремих елементів рисунків).</p> <p>Можливі 1–2 не грубі помилки або описки в обчисленнях, перетвореннях, що не впливають на правильність подальшого ходу розв'язування.</p> <p>Отримано та наведено правильну відповідь.</p> <p>Розв'язування свідчить, що вступник достатньо засвоїв теоретичні положення навчальної дисципліни та здатний практично їх застосовувати, впевнено виконуючи стандартні завдання, передбачені освітньо-професійною програмою підготовки бакалавра.</p>
9–12	<p>Наведено правильну послідовність кроків розв'язування.</p> <p>Ключові моменти розв'язування обґрунтовано недостатньо.</p> <p>Наведено формули, але пояснено не всі умовні позначення.</p> <p>Наведено рисунки, якщо це необхідно для обґрунтування або ілюстрації розв'язування, але у них наявні неточності та/або пояснено не всі елементи рисунків.</p> <p>Можливі 1–2 помилки в обчисленнях або перетвореннях, що впливають на правильність подальшого ходу розв'язування.</p> <p>Отримана відповідь може бути неправильною через помилки в обчисленнях.</p> <p>Розв'язування свідчить, що вступник задовільно засвоїв теоретичні положення навчальної дисципліни та в цілому здатний практично їх застосовувати, виконуючи стандартні завдання, передбачені освітньо-професійною програмою підготовки бакалавра.</p>
5–8	<p>У правильній послідовності ходу розв'язування немає деяких кроків розв'язування.</p> <p>Ключові моменти розв'язування не обґрунтовано.</p> <p>Наведено формули без пояснення умовних позначень, можливі 1–2 описки у формулах.</p> <p>Наведено рисунки, якщо це необхідно для обґрунтування або ілюстрації розв'язування, але з неточностями та без пояснення елементів рисунків.</p> <p>Допущено помилки в обчисленнях або перетвореннях, що впливають на правильність подальшого ходу розв'язування.</p> <p>Отримана відповідь може бути неправильною / задача може бути розв'язана не повністю.</p> <p>Розв'язування свідчить, що вступник задовільно засвоїв теоретичні положення навчальної дисципліни та здатний практично їх застосовувати, виконуючи стандартні завдання, передбачені освітньо-професійною програмою підготовки бакалавра, лише за наявності зразка.</p>

1-4	<p>Наведено лише деякі кроки розв'язування. Ключові моменти розв'язування не обґрунтовано. Наведено не всі формули та рисунки, відсутні пояснення умовних позначень у формулах та пояснення елементів рисунків, у наведених формулах наявні описки, у рисунках – неточності. Задача розв'язана не повністю. Розв'язування свідчить про наявність у вступника фрагментарних знань теоретичних положень навчальної дисципліни, демонструє наявність суттєвих утруднень при виконанні стандартних завдань, передбачених освітньо-професійною програмою підготовки бакалавра.</p>
0	<p>Вступник не приступив до розв'язування задачі / надано правильну відповідь без наведення розв'язування / наведене розв'язання не відповідає умові задачі.</p>

Оцінка фахового іспиту від 100 до 119 балів вважається незадовільною.

Голова фахової
атестаційної комісії
канд. фіз.-мат. наук, професор

« 11 » *квітень* 2023 р.

М Михайло ВІТЕР

ДОДАТОК А
ФОРМА БІЛЕТА ФАХОВОГО ІСПИТУ
 НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Голова Приймальної комісії

ФАХОВИЙ ІСПИТ

Освітній ступінь магістра

*Спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення»
 Освітньо-професійна програма «Інженерія програмного забезпечення»*

Білет № ____
 Завдання I рівня складності

Запитання та варіанти відповідей	Позначення вступником вибраної відповіді
1. Текст запитання	
а) варіант відповіді	
б) варіант відповіді	
в) варіант відповіді	
2. Текст запитання	
а) варіант відповіді	
б) варіант відповіді	
в) варіант відповіді	
3. Текст запитання	
а) варіант відповіді	
б) варіант відповіді	
в) варіант відповіді	
4. Текст запитання	
а) варіант відповіді	
б) варіант відповіді	
в) варіант відповіді	
5. Текст запитання	
а) варіант відповіді	
б) варіант відповіді	
в) варіант відповіді	

6. Текст запитання	
а) варіант відповіді	
б) варіант відповіді	
в) варіант відповіді	

Завдання II рівня складності

7. Текст запитання

8. Текст запитання

Завдання III рівня складності

9. Умова задачі

10. Умова задачі

Розглянуто та схвалено на засіданні Вченої Ради факультету транспортних та інформаційних технологій 11 квітня 2023 року, протокол № 8.

Голова фахової атестаційної комісії