

Міністерство освіти і науки України  
Український державний університет науки і технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. ректора УДУНТ



Костянтин СУХИЙ

2024 року

## ПРОГРАМА

**фахового вступного випробування  
до аспірантури  
для здобуття ступеня доктора філософії  
за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки  
(шифр, назва спеціальності)**

м. Дніпро

Програма фахового вступного випробування до аспірантури для здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки  
(шифр. назва спеціальності)

Розробники: Вікторія ГНАТУШЕНКО, д.т.н., професор  
Дмитро ЗЕЛЕНЦОВ, д.т.н., професор  
Віктор ШИНКАРЕНКО, д.т.н., професор

Затверджено на засіданні Вченої ради, протокол від \_\_\_\_\_ р. № \_\_\_\_\_

Голова предметної комісії



Віктор ШИНКАРЕНКО

## ЗМІСТ

1 ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА.....	4
2 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	5
3 ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ.....	6
4 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ .....	9
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	10

## 1 ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Згідно з Правилами прийому до аспірантури Українського державного університету науки і технологій у 2024 році для конкурсного відбору осіб при прийомі на навчання для здобуття ступеня доктора філософії на базі раніше здобутого ступеня магістра за умови вступу на відповідну спеціальність у галузі знань 12 Інформаційні технології на спеціальність 122 Комп'ютерні науки проводиться фахове вступне випробування.

Програма фахового вступного випробування розробляється і затверджується не пізніше, як за чотири місяці до початку прийому документів. Голова фахової атестаційної комісії або інших підрозділів, які відповідають за проведення вступних випробувань, щорічно складають необхідні екзаменаційні матеріали і програми вступних випробувань, що проводить університет. Тексти всіх матеріалів затверджуються головою приймальної комісії не пізніше як за чотири місяці до початку вступних випробувань. Затверджені тестові завдання та інше екзаменаційні матеріали тиражуються в необхідній кількості і повинні зберігатись як документи суворої звітності.

Фахове вступне випробування для вступників проводиться у вигляді письмової форми та містить питання з циклу спеціальних дисциплін професійної та практичної підготовки у галузі знань 12 Інформаційні технології на спеціальність 122 Комп'ютерні науки, що оцінюються за національною шкалою та узгоджується зі шкалою ECTS.

Матеріали фахового вступного випробування на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки складаються з 4 варіантів завдань. Кожен білет складається з 4 запитань відкритого типу.

Мінімальна кількість балів за фахове вступне випробування складає 60 балів, а максимальна кількість – 100 балів. Особи, знання яких було оцінено балами нижче встановленого Правилами прийому на здобуття ступеня доктора філософії, до участі у конкурсі не допускаються.

Час виконання одного варіанта письмового вступного випробування – 3 години.

При проведенні фахового вступного випробування фахова атестаційна комісія перевіряє професійну підготовку абітурієнтів, дає оцінку якості вирішення вступниками типових професійних завдань, оцінює рівень знань та умінь, які забезпечують виконання типових питань під час фахової діяльності, передбачених кваліфікаційною характеристикою за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

## 2 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Фахове вступне випробування на здобуття ступеня доктора філософії – це реалізація принципу ступеневої освіти вступниками зі ступенем магістра.

**Метою** проведення фахового вступного випробування є забезпечення конкурсних засад при зарахуванні до аспірантури УДУНТ на навчання для здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки шляхом виявлення рівня підготовленості вступників за професійно-орієнтованими дисциплінами і оцінка рівня знань та умінь, передбачених кваліфікаційною характеристикою магістрів за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

**Предметом** фахових вступних випробувань є знання та вміння, набуті вступниками при проходженні загальної і професійної підготовки магістрів за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

**Завданням** складання фахового вступного випробування є перевірка засвоєння системи теоретичних знань і оволодіння практичними навичками застосування знань та умінь, отриманих при вивченні фахових дисциплін підготовки магістра, з метою перевірки здатності студентів до успішного проходження підготовки для здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

Структура завдань фахового вступного випробування для здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки складається з теоретичних запитань відкритого типу (що передбачають вільні відповіді).

На фахове вступне випробування для здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки виносяться завдання з системи змістових модулів циклу спеціальних дисциплін професійної та практичної підготовки магістрів, що визначені освітньо-професійною програмою підготовки фахівця освітньо-кваліфікаційного рівня магістра за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки, розробленою відповідно до СВО за спеціальністю.

## 3 ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ

### 3.1 Математична підготовка

1. Алгоритми. Загальні емпіричні властивості алгоритмів. Алфавітні оператори та алгоритми. Асоціативні числення.. Поняття про проблеми, що не мають алгоритмічного розв'язку.
2. Алгебра логіки. Бульові функції, канонічні форми завдання бульових функцій. Поняття повної системи. Критерій повноти Поста.
3. Основні поняття теорії моделювання складних систем. Класифікація видів моделювання.
4. Постановка завдання лінійного програмування. Симплекс-метод..
5. Інтерполяція і апроксимація функціональних залежностей. Чисельне диференціювання та інтегрування. Чисельні методи пошуку екстремуму.
6. Багатокритеріальні задачі прийняття рішень. Приклади багатокритеріальних задач. Проблеми, пов'язані з рішенням багатокритеріальних задач. Огляд можливих схем компромісу.
7. Постановка оптимізаційних задач. Урахування невизначеності і витрат. Загальна характеристика використовуваних методів і специфіка завдань оптимізації.
8. Лінійне і нелінійне програмування. Дискретне програмування. Динамічне програмування.
9. Марківські випадкові процеси. Теорія масового обслуговування. Особливості застосування математичних методів дослідження операцій.
10. Статистичне моделювання. Методи отримання випадкових чисел. Отримання випадкових чисел з заданим розподілом. Застосування методу Монте-Карло для обґрунтування рішень

### 3.2 Математичне моделювання та прийняття рішень

1. Основні поняття теорії моделювання складних систем. Класифікація видів моделювання.
2. Імітаційні моделі систем. Математичні схеми моделювання систем. Планування імітаційних експериментів з моделями систем. Формалізація і алгоритмізація процесів функціонування систем. Концептуальні моделі систем. Принципи побудови моделюючих алгоритмів.
3. Математичне і комп'ютерне моделювання. Обчислювальний експеримент. Операції моделювання. Еволюційне моделювання систем. Теорії прийняття рішень. Ситуативне моделювання
4. Мережеві моделі об'єктів комп'ютеризації (мережі Петрі, семантичні мережі, фрейми, нейроподібні мережі).

5. Основні етапи життєвого циклу складної системи. Методичні особливості дослідження ефективності на етапах життєвого циклу. Задачі дослідження ефективності при проектуванні.

6. Основи криптографії. Завдання забезпечення конфіденційності і цілісності інформації. Цифровий підпис.

7. Алгоритми на графах. Обходи графів. Найкоротші шляхи. Основні дерева. Завдання про максимальний потік, про паросполучення, про потік мінімальної вартості.

8. Прийняття рішень. Загальна проблема рішення. Функція втрат. Байєсівський і мінімаксний підходи. Метод послідовного прийняття рішення.

9. Методи дослідження математичних моделей. Стійкість. Перевірка адекватності математичних моделей.

10. Природа процесу прийняття рішень і керування. Можливість управління реальною складною системою з погляду системного аналізу. Критерії керованості системою. Роль людського фактора в процесах управління. Проблеми управління складною системою в режимі реального часу.

### 3.3 Комп'ютерна та програмна інженерія

1. Об'єктно-орієнтоване програмування. Класи і об'єкти, спадкування, інтерфейси. Поняття про об'єктне оточення. Рефлексія. Бібліотеки класів. Засоби обробки об'єктів (контейнери і ітератори).

2. Системи програмування (СП), типові компоненти СП: мови, транслятори, редактори зв'язків, налагоджувачі, текстові редактори.

3. Технологія розробки і супроводу програм. Життєвий цикл програми. Етапи розробки, ступінь і шляхи їх автоматизації. Зворотна інженерія.

4. Типи моделей БД. Таблиці, кортеж, атрибут, домен, ключі, відносини, транзакції. Архітектура БД. Форми і нормалізація. Теоретичні основи реляційної моделі даних (РДМ). Реляційна алгебра, реляційне числення. Функціональні залежності і нормалізація відносин.

5. CASE-засоби та їх використання при проектуванні бази даних (БД). Організація та проектування фізичного рівня БД. Методи індексування. Стандарти мови SQL. Інтерактивний, вбудований, динамічний SQL.

6. Архітектура сучасних комп'ютерів. Організації пам'яті і архітектура процесора сучасних обчислювальних машин. Сторінкова і сегментна організація віртуальної пам'яті. Кеш-пам'ять.

7. Класифікація обчислювальних систем за способом організації паралельної обробки. Багатопроесорні і багатомашинні комплекси. Обчислювальні кластери.

8. Призначення, архітектура і принципи побудови інформаційно обчислювальних мереж . Локальні і глобальні, технічні та програмні засоби об'єднання різних мереж.

9. Методи і засоби передачі даних, протоколи передачі даних. Особливості архітектури локальних мереж (Ethernet, FDDI, WiFi).

10. Багатомашинні комплекси. Багатопроекторні комплекси. Обчислювальні кластери,

11. Розподілені системи. Особливості організації обчислювальних процесів. Обчислювальні системи. Системи з конвеєрною обробкою інформації. Матричні системи. Асоціативні системи. Однорідні системи і середовища. Функціонально розподілені системи. Системи з структурою що перебудовується.

### 3.4 Інформаційні технології та штучний інтелект

1. Інформаційні технології. Технічні та програмні засоби інформаційних технологій.

2. Інформаційні системи. Класифікація. Предметна спрямованість. Корпоративні інформаційні системи. Стадії проектування, розробки, впровадження, підтримки. Місце і особливості системного аналізу і проектування інформаційних систем на ринку інформаційних технологій.

3. Комп'ютерна технологія розробки інформаційних систем. Формування та управління вимогами до інформаційної системи.

4. Основи теорії обчислювальних систем. Задачі аналізу. Задачі ідентифікації. Задачі синтезу.

5. Вимоги до систем захисту інформації. Основні поняття і визначення. Джерела, ризики та форми атак на інформацію. Політика безпеки. Стандарти безпеки.

6. Розпізнавання та відтворення (синтез) образів, в тому числі мовних і зорових.

7. Експертні системи та бази знань, інженерія знань, бази даних.

8. Основні задачі та системи штучного інтелекту.

9. Машинне навчання, парадигми та алгоритми, навчання з вчителем, самонавчання, навчання з підкріпленням, лінійне навчання, глибоке навчання.

10. Обчислювальний інтелект, штучні нейронні мережі, системи нечіткого виведення.

11. Еволюційні, імунні, ройові, генетичні, рідинні, резервуарні, квантові алгоритми.

12. Інтелектуальний аналіз даних, виявлення закономірностей, прогнозування, асоціація, класифікація, кластеризація



#### 4 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ

Правильна відповідь оцінюється у 100 балів на кожне запитання відкритого типу. Мінімальна кількість балів за фахове вступне випробування складає 60 балів, а максимальна – 100.

Шкала оцінювання за 100-бальною системою та її відповідність національній і європейській системам наведена у таблиці 1.

Особи, знання яких було оцінено балами нижче встановлених Правилами прийому до УДУНТ (мінімальна кількість балів для допуску –60 балів), до участі у конкурсі на зарахування не допускаються.

Таблиця 1 – Критерії оцінювання

Конкурсний бал	Структура оцінки	Порядок оцінювання
90-100	ВІДМІННО – вступник володіє глибокими і дієвими знаннями навчального матеріалу, аргументовано використовує їх у нестандартних ситуаціях; вільно володіє науковими термінами, уміє знаходити джерела інформації, аналізувати їх та застосовувати у практичній діяльності або у науково-дослідній роботі	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
75-89	ДОБРЕ – вступник володіє достатньо повними знаннями, вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних умовах; розуміє основоположні теорії і факти, логічно висвітлює причинно-наслідкові зв'язки між ними; вміє аналізувати, робити висновки до технічних та економічних розрахунків, правильно використовувати технологію, складати прості таблиці, схеми. Відповідь його повна, логічна, але з деякими неточностями	Добре – в цілому правильна робота з певною кількістю помилок
67-74	ЗАДОВІЛЬНО – вступник розуміє суть дисципліни, виявляє розуміння основних положень навчального матеріалу; може поверхово аналізувати події, ситуації, робити певні висновки, самостійно відтворити більшу частину матеріалу. Відповідь може бути правильна, але недостатньо осмислена	Задовільно – непогано, але зі значною кількістю недоліків
60-66		Достатньо – виконання задовольняє мінімальним критеріям
<59	НЕЗАДОВІЛЬНО – вступник мало усвідомлює мету навчально-пізнавальної діяльності; слабо орієнтується в поняттях, визначеннях; самостійне опрацювання навчального матеріалу викликає значні труднощі; робить спробу розповісти суть заданого, але відповідає лише за допомогою викладача нарівні «так» чи «ні»; однак може самостійно знайти в підручнику відповідь	Незадовільно – з можливістю складання фахового вступного випробування у наступному році

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кучерява Т. О. Інформатика та комп'ютерна техніка: активізація навчання: практикум для індивід. роботи / Т. О. Кучерява, М. В. Сільченко, І. В. Шабаліна. – 2-ге вид., без змін. – К. : КНЕУ, 2008.– 448 с.
2. Макарова М. В. Інформатика та комп'ютерна техніка : навч. посіб. / М. В. Макарова, Г. В. Карнаухова, С. В. Запара. – Суми : Університетська книга, 2008. - 665 с
3. Карпенко С.Г., Попов В.В., Тарнавський Ю.А., Шпортюк Г.А. Інформаційні системи і технології : Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Міжрегіональна академія управління персоналом.— К. : МАУП, 2004.— 192 с.— Бібліогр. : 188 с
4. Войтюшенко Н. М. Інформатика і комп'ютерна техніка : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Н. М. Войтюшенко, А. І. Остапець. – 2-ге вид. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 564 с.
5. Бондаренко М.А. Інформатика, обчислювальна техніка та програмування : навч. посібник / Українська інженерно-педагогічна академія.— Х. : ФОП Лібуркіна Л.М., 2009.— 448 с.
6. Марченко А.В. Архітектура персонального комп'ютера. <https://dl.sumdu.edu.ua/drafts/1436/index.html>
7. Томашевський, В.М. Моделювання систем / В.М.Томашевський. – К.: Видавнича група ВНУ, 2005.– 352 с.
8. Кузьменко, В.М. Спеціальні мови програмування. Програмні та інструментальні засоби моделювання складних систем: Навч. посібник / В.М. Кузьменко — Харків: ХТУРЕ, 2000.– 324 с.
9. Наконечний О.Г., Гребеннік І. В., Романова Т. Є., Тевяшев А. Д., Методи прийняття рішень: Навч. посібник.—Харків:ХНУРЕ, 2016 – 132 с.
10. Гребеннік І. В., Романова Т. С., Тевяшев А. Д., Яськов Г. М. Методи підтримки прийняття рішень: Навч. посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2010. – 128 с.
11. Петров Е.Г., Новожилова М.В., Гребеннік І.В. „Методи і засоби прийняття рішень у соціально-економічних системах”, Київ: Техніка, 2004.— 256 с.
12. Слейко Я.І., Копитко Б.І., Тріщ Б.М. Теорія ймовірностей. Теореми, приклади і задачі. - Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2009.– 260 с.
13. Фельдман, Л.П., Чисельні методи в інформатиці: підручник /Л.П. Фельдман, А.І. Петренко, О.А. Дмитрієва МОН України. –К.: Вид. група ВНУ, 2006. – 480 с.
14. Моклячук М.П. Лекції з теорії вибору та прийняття рішень / – К. 2007. – 258 с.

15. Путятін Є.П. Методи та алгоритми комп'ютерного зору: навч. посіб. /Є.П. Путятін, В.О. Гороховатський, О.О. Матат. – : ТОВ «Компанія СМІТ». – 2006. – 236 с.
16. Aggarwal C.C. Data Mining,. / C.C. Aggarwal // Cham: Springer, Int. Publ. - Switzerland. – 2015. – 734 p.
17. Каспрзык J., Pedricz W. Springer Handtook on Computational Intelligence. Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag, 2015. – 1634p.
18. Руденко О.Г., Бодяньський С.В. Штучні нейронні мережі. – Харків: «Компанія СМІТ», 2006 – 404 с.
19. Бодяньський Є.В., Кучеренко Є.І. Нейро-фаззі моделі в системах штучного інтелекту. – Харків: ХНУРЕ, 2006. – 196с.
20. Бодяньський Є.В., Кучеренко Є.І., Михальов О.І., Філатов В.О. Методи обчислювального інтелекту в системах керування технологічними процесами. – Дніпропетровськ: НМАУ, 2011. – 420с.
21. Бідюк П.І., Меньяйленко О.С., Половцев О.В. Методи прогнозування. Т.1 — Луганськ: Альма-матер, 2008–301с.
22. Бідюк П.І., Меньяйленко О.С., Половцев О.В. Методи прогнозування. Т.2 – Луганськ: Альма-матер, 2008 – 305с.