

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії

ректор УДУНТ

проф. Сухий К.М.



2025 р.

ПРОГРАМА

фахового вступного іспиту

для прийому на навчання за освітньо-науковою програмою підготовки
доктора філософії

за спеціальністю спеціальність F3 – «Комп'ютерні науки»
(ОНП «Комп'ютерні науки і технології»)

Дніпро 2025

Програма фахового вступного іспиту для прийому на навчання за освітньо-науковою програмою підготовки доктора філософії за спеціальністю
Е3 Комп'ютерні науки
(шифр та назва спеціальності)

Розробники:

Вікторія ГНАТУШЕНКО, д.т.н., проф.

(ім'я ПРИЗВИЩЕ, ступ. звання)

Віктор ШИНКАРЕНКО, д.т.н., проф.

(ім'я ПРИЗВИЩЕ, ступ. звання)

Дмитро ЗЕЛЕНЦОВ, д.т.н., проф.

(ім'я ПРИЗВИЩЕ, ступ. звання)

Гарант освітньо-наукової програми

(підпис)

Вікторія ГНАТУШЕНКО

(ім'я ПРИЗВИЩЕ)

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
 2. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ
 3. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ
 4. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ
- СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1 ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програма фахового вступного випробування для прийому для навчання за освітньо-науковою програмою «Комп'ютерні науки і технології» підготовки доктора філософії на основі раніше здобутого ступеня магістра (спеціаліста) розроблена відповідно до діючих нормативних документів: Конституції України, Закону України «Про освіту» від 05.09.2017 р. № 2145-VIII, Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. №1556-VII зі змінами та доповненнями, «Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах)» зі змінами, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 р. № 261 (зі змінами відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 19 травня 2023 р. № 502) та Правил прийому до Українського державного університету науки і технологій на навчання за освітньо-науковим рівнем доктора філософії в 2025 році.

Фахове вступне випробування на навчання за освітньо-науковою програмою «Комп'ютерні науки і технології» за спеціальністю F3 «Комп'ютерні науки» приймається предметною комісією для проведення вступних випробувань до аспірантури.

Мета вступних випробувань – оцінка базових знань вступника до аспірантури з точки зору їх достатнього рівня для наукової роботи зі спеціальності F3 «Комп'ютерні науки» (рівень підготовки кадрів вищої кваліфікації) для подальшого зарахування до аспірантури на конкурсній основі.

2 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Завданням іспиту є виявлення у вступника до аспірантури здібностей до аналітичної і наукової роботи.

Екзаменаційний білет складається з чотирьох питань. При відповіді на них вступник до аспірантури повинен продемонструвати рівень фундаментальної підготовки, який дозволить йому успішно опанувати освітньо-науковий рівень вищої освіти.

За підсумками іспиту виставляється диференційована оцінка, в якій враховується якість відповідей на екзаменаційні питання, що містяться в білеті.

Форма проведення фахового вступного випробування – письмова.

Необхідні для вичерпної відповіді на питання записи виконуються на папері зі штампом університету. На кожному листі вступник до аспірантури вказує номер білета фахового вступного випробування. Листи нумеруються, заповнюються з обох сторін. Питання в білетах формуються на основі даної програми, яку вступники до аспірантури отримують завчасно.

При відповідях на теоретичні питання кандидат повинен продемонструвати не тільки володіння навчальним матеріалом, але й розуміння зв'язку теорії з практикою.

Рекомендується підготовка конспекту самостійної роботи по програмним питанням і по рекомендованій літературі.

3 ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ

I 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

II 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 мінімакський 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.

III 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. Багатопроесорні 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.

IV 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, ризику 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

Фахові випробування проводяться для вступників на навчання за освітньо-науковими програмами підготовки доктора філософії. Оцінювання знань вступників на фахових вступних випробуваннях здійснюється за 200-бальною шкалою від 0 до 200 балів. Програми фахових випробувань відповідають навчальним програмам освітньо-кваліфікаційного рівня магістра відповідного напрямку підготовки.

Кожне завдання оцінюється за кількістю балів від 0 до 200 за критеріями визначеними у Положенні про організацію освітнього процесу в університеті.

Рівень, шкала ECTS, бали	Теоретична підготовка	Практичні уміння і навички
А відмінно, 171-200	Вступник має глибокі, міцні й систематичні знання всіх положень теорії, може не тільки вільно сформулювати, але й самостійно довести закони, теореми, принципи, використовує здобуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, здатний вирішувати проблемні питання. Відповідь вступника відрізняється точністю формулювань, логікою, достатній рівень узагальненості знань	Вступник самостійно розв'язує типові задачі різними способами, стандартні, комбіновані й нестандартні проблемні задачі, здатний проаналізувати й узагальнити отриманий результат. Виконуючи практичні роботи, вступник дотримується всіх вимог, передбачених програмою курсу. Крім того, його дії відрізняються раціональністю, вмінням оцінювати помилки й аналізувати результати
В добре, 136-170	Вступник знає і може самостійно сформулювати основні закони, теореми, принципи та пов'язати їх з реальними явищами, може привести як словесне, так і математичне формулювання основних положень теорії, навести приклади їх застосування в практичній діяльності, але не завжди може самостійно довести їх. Вступник може самостійно застосовувати знання в стандартних ситуаціях, його відповідь логічна, але розуміння не є узагальненим.	Вступник самостійно розв'язує типові (або за визначеним алгоритмом) вправи й задачі, володіє базовими навичками з виконання необхідних математичних операцій та перетворень, може самостійно сформулювати типову задачу за її словесним описом, скласти розрахункову схему та обрати раціональний метод розв'язання, але не завжди здатний провести аналіз і узагальнення результату.
Д Задовільно, 100-135	Вступник відтворює основні поняття й визначення курсу, але досить поверхово, не виділяючи взаємозв'язок між ними, може сформулювати з допомогою викладача основні положення теорії (аксіоми, закони, принципи), знає умовні позначення основних величин та їх розмірність, може записати окремі	Вступник може розв'язати найпростіші типові задачі за зразком, виявляє здатність виконувати основні елементарні операції та перетворення, але не спроможний самостійно сформулювати задачу за словесним описом і визначити метод її розв'язання. Практичні завдання вступник виконує за

	математичні вирази теоретичного положення за словесним формулюванням і навпаки; допускає помилки, які повною мірою самостійно виправити не може.	зразком (інструкцією), але з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи.
F незадовільно, 0-99	Відповідь вступника під час відтворення навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, зумовлена нечіткими уявленнями про закони і явища. У відповіді цілком відсутня самостійність. Вступник знайомий лише з деякими основними поняттями та визначеннями курсу, з допомогою викладача може сформулювати лише деякі основні положення теорії.	Вступник знає умовні позначення та вміє розрізняти основні величини, вміє розв'язувати задачі лише на відтворення основних формул, здійснювати найпростіші математичні дії. Виконуючи практичні роботи, вступник вміє користуватися окремими приладами, але не може самостійно виконати роботу і зробити висновки

При оцінюванні роботи враховуються виправлення. Підсумкова оцінка визначається як середньоарифметичне від загальної суми балів, отриманих за кожне завдання. Випробування вважається складеним на позитивну оцінку, якщо робота отримала не менше 100 балів.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кучерява Т.О. Інформатика та комп'ютерна техніка: активізація навчання: практикум для індивідуальної роботи / Т.О. Кучерява, М.В. Сільченко, І.В. Шабаліна. – 2-ге вид., беззмін. – К.: КНЕУ, 2008. – 448 с.
2. Сільченко, І.В. Шабаліна. – 2-ге вид., беззмін. – К.: КНЕУ, 2008. – 448 с.
3. 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.
4. 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.
5. Войтюшенко Н.М. Інформатика і комп'ютерна техніка: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Н.М. Войтюшенко, А.І. Остапеч. – 2-ге вид. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 564 с.
6. Бондаренко М.А. Інформатика, обчислювальна техніка та програмування: навч. посібник / Українська інженерно-педагогічна академія. – Х. : ФОП Лібуркіна Л.М., 2009. – 448 с.
7. Марченко А.В. Архітектура персонального комп'ютера. Електронне видання, 2017: <https://dl.sumdu.edu.ua/drafts/1436/index.html>
8. Комп'ютерні мережі. Електронне видання, 2017: https://compnet.at.ua/index/topologija_komp_39_juternikh_merezh/0-6
9. https://compnet.at.ua/index/topologija_komp_39_juternikh_merezh/0-6
10. II Математичне моделювання та прийняття рішень
11. Томашевський, В.М. Моделювання систем / В.М. Томашевський. – К.: Видавнича група ВНУ, 2005. – 352 с.
12. Кузьменко, В.М. Спеціальні мови програмування. Програмні та інструментальні засоби моделювання складних систем: Навч. посібник
13. /В.М. Кузьменко—Харків: ХТУРЕ, 2000. – 324 с.
14. Наконечний О.Г., Гребеннік І.В., Романова Т.С., Тевяшев А.Д., Методи прийняття рішень: Навч. посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2016 – 132 с.
15. Гребеннік І.В., Романова Т.С., Тевяшев А.Д., Яськов Г.М. Методи підтримки прийняття рішень: Навч. посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2010. – 128 с.
16. – 128 с.
17. Петров Е.Г., Новожилова М.В., Гребеннік І.В. „Методи і засоби прийняття рішень у соціально-економічних системах”, Київ: Техніка, 2004. – 256 с.
18. Єлейко Я.І., Копитко Б.І., Тріщ Б.М. Теорія ймовірностей. Теореми, приклади і задачі. - Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2009. – 260 с.
19. 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.
20. Моклянчук М.П. Лекції з теорії вибору та прийняття рішень / – К. 2007. – 258 с.
21. Путятін Є.П. Методи та алгоритми комп'ютерного зору: навч. посіб.
22. /Є.П. Путятін, В.О. Гороховатський, О.О. Матат. – ТОВ «Компанія СМІТ». – 2006. – 236 с.
23. Aggarwal C.C. Data Mining, / C.C. Aggarwal // Cham: Springer, Int. Publ.
24. - Switzerland. – 2015. – 734 p.
25. Kasprzyk J., Pedricz W. Springer Handbook on Computational Intelligence.
26. - Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag, 2015. – 1634 p.
27. Руденко О.Г., Бодянський С.В. Штучні нейронні мережі. – Харків: «Компанія СМІТ», 2006 – 404 с.
28. Бодянський Є.В., Кучеренко Є.І. Нейро-фаззі моделі в системах штучного інтелекту. – Харків: ХНУРЕ, 2006. – 196 с.
29. Бодянський Є.В., Кучеренко Є.І., Михальов О.І., Філатов В.О. Методи обчислювального інтелекту в системах керування технологічними процесами. – Дніпропетровськ: НМАУ, 2011. – 420 с.

30. Бідюк П.І., Меньяйленко О.С., Половцев О.В. Методи прогнозування. Т.1 — Луганськ: Альма-матер, 2008—301с.
31. Бідюк П.І., Меньяйленко О.С., Половцев О.В. Методи прогнозування. Т.2 — Луганськ: Альма-матер, 2008 — 305с.

Додаткова література:

32. Михальов О.І., Крамаренко В.В. Проектування автоматизованих інформаційних систем. Частина 1: Навч. посібник з гріфом МОНУ. — Дніпродзержинськ, 2011. — 264 с.
33. Михальов О.І., Крамаренко В.В., Гуда А.І. Проектування автоматизованих інформаційних систем. Частина 2: Навч. посібник з гріфом МОНУ. — Дніпродзержинськ, 2011. — 260 с.
34. Михальов О.І., Крамаренко В.В., Завгороднього В.В., Михайловська Т.В. Організація баз даних та знань.- Навч. посібник з гріфом МОНУ. — Дніпродзержинськ, 2010. — 253с.
36. Михальов О.І., Крамаренко В.В., Ялової К.М., Новікова К.Ю. Структури даних та алгоритми: Навч. посібник з гріфом МОНУ. — Дніпродзержинськ, 2010. — 263 с.
37. Тарасенко Р.О., Гаріна С.М., Рабоча Т.П. Інформаційні технології : навч.посіб./КабінетміністрівУкраїни;Національнийаґрарнийун- т.— К. : ТОВ “Алефа”, 2008.— 312с.
38. Михальов О.І., Крамаренко В.В., Ялової К.М., Завгороднього В.В., Бистрова Є.Є. Курсове проектування в прикладах та завданнях: Навч. посібник з гріфом МОНУ. — Дніпродзержинськ, 2010. — 247 с.
39. Михальов О.І., Крамаренко В.В., Бистрова Є. Є., Божухи Л. М. Автоматизовані інформаційні навчальні систем: Навч. посібник з гріфом МОНУ. — Дніпродзержинськ, 2010. — 276 с.
40. Михальов О.І., Крамаренко В.В., Бистрова С. Є., Ялова К.М., Завгородній В.В. Довідник термінів та понять з методів проектування автоматизованих інформаційних систем, баз даних і структур даних: Навч. посібник з гріфом МОНУ. — Дніпродзержинськ, 2010. — 256 с.