

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ І ГЛОБАЛЬНОГО
ІНФОРМАЦІЙНОГО ПРОСТОРУ**

ЗАТВЕРДЖЕНО:

**Голова приймальної комісії,
Директор ІТГП НАНУ,
Член-кореспондент НАН України**
 **Трофимчук О.М.**

2026р.

Затверджено на засіданні
Вченої ради. протокол №8
від 9 червня 2026 р.

ПРОГРАМА

ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО ІСПИТУ ДО АСПІРАНТУРИ

для здобуття освітнього рівня «доктор філософії» за спеціальністю

F3 – Комп'ютерні науки

Галузь науки

F – Інформаційні технології

Освітньо-наукова програма «Інформаційні технології»

Гарант освітньо-наукової програми
зі спеціальності
F3 – Комп'ютерні науки
д.т.н., професор

 **В.М.Триснюк**

Київ-2026

Додаткове вступне випробування на навчання для здобуття наукового ступеня доктор філософії спеціальності F3 Комп'ютерні науки проводиться для вступників, які мають ступень магістра зі спеціальностей, які не належать до галузі знань F «Інформаційні технології». Додаткове вступне випробування має довести достатність рівня базової підготовки вступника з обраної для вступу спеціальності - F3 Комп'ютерні науки. Зміст програми складається з двох розділів:

1. Математичні основи створення інформаційних систем та технологій.
2. Комп'ютерні інформаційні системи та мережі.

Програма додаткового вступного випробування містить загальні теми, які має знати кожен спеціаліст в галузі інформаційних технологій. Завдання додаткового вступного випробування складається з 2 теоретичних питань та 1 практичного завдання за розділом 1 та 1 теоретичного питання та 2 практичних завдань за розділом 2.

Додаткове вступне випробування зі спеціальності проводиться у формі заліку. Тривалість підготовки завдань додаткового фахового випробування – 1 академічна година.

У тексті програми додаткових вступних випробувань наведені лише ті теми, які стосуються виконання завдань.

ТЕМИ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ДОДАТКОВЕ ВСТУПНЕ ВИПРОБУВАННЯ

Тема 1. Математичні основи створення інформаційних систем та технологій.

1.1 Дискретна математика

Поняття множини. Операції над множинами: об'єднання, перетин, різниця, доповнення, булеан множини, декартів добуток. Елементи математичної логіки. Логічні сполучники. Таблиці істинності. Булеві функції. Форми подання булевих функцій. Логіка висловлювань. Графи. Типи графів: орієнтовні та неорієнтовні граfi. Вершини та ребра, ступінь вершини, суміжність. Ізоморфізм графів. Операції над графами: об'єднання, пряма сума, доповнення, вилучення ребра, вилучення вершини. Цілочисельна та дискретна оптимізація (метод гілок і меж, задачі розміщення, рюкзака, комівояжера)

1.2 Теорія та аналіз алгоритмів

Визначення часової та просторової (за обсягом пам'яті) складності алгоритму. Стратегії розроблення алгоритмів. Теорія NP-повних проблем (теорія NP-повноти). Уточнення алгоритма по Тьюрінгу. Уточнення алгоритму по Маркову. Рекурсивні функції. Рекурсивні та рекурсивно-зліченні множини, їх властивості та відношення. Теорія зведеності. Співвідношення класів P і NP. Теорема Черча.

1.3 Теорія ймовірностей та математична статистика

Стохастичний експеримент. Простір елементарних подій. Операції над подіями. Комбінаторна та геометрична ймовірність. Умовна ймовірність. Числові характеристики одновимірних випадкових величин та вибірок (математичне сподівання, середнє арифметичне значення, медіана, дисперсія та середнє квадратичне відхилення). Поняття розподілу випадкової величини. Функція розподілу. Щільність розподілу. Рівномірний та нормальний розподіли Поняття статистичного зв'язку. Лінійна і логістична регресія. Коефіцієнт парної кореляції Багатовимірні дискретні величини. Поняття про сумісний розподіл. Кореляційна матриця Поняття випадкової функції та випадкового процесу Основні задачі математичної статистики. Первинна обробка даних. Емпіричні розподіли. Регресійний аналіз

Тема 2. Комп'ютерні інформаційні системи та мережі.

2.1. Програмування

Структурне програмування, алгоритмічні конструкції та алгоритми роботи з різними структурами даних. Використання базової концепції об'єктно-орієнтованого програмування: абстракція, інкапсуляція, спадкування, поліморфізм, для розв'язання задач. Клас, конструктор, деструктор, інтерфейс і реалізація.. Зв'язки між класами в об'єктно-орієнтованому програмуванні: асоціація, агрегація, композиція, спадкування, залежність, реалізація. Порівняння процедурного та об'єктно-орієнтованого програмування. Реалізація паралельних обчислень

2.2 Бази даних та знань

Моделювання даних: створення моделі даних для інформаційної системи; концептуальна, логічна, фізична моделі даних. Мови запитів до баз даних. Робота з індексами. Вибірка даних із таблиць. Інформаційні моделі та системи. Технологічні можливості систем обробки даних. Реляційна модель даних. Проектування структури бази даних, нормалізація відношень у реляційній базі даних. Нереляційні бази даних. Моделі подання знань (семантична мережа, продукційна модель).

2.3 Комп'ютерні мережі та обмін даними

Класифікація та функції комп'ютерних мереж. Загальні принципи комутації каналів і комутації пакетів. Топології локальних комп'ютерних мереж. Поняття протоколу та інтерфейсу. Еталонні моделі ISO/OSI та TCP/IP. Структура адрес IPv4 та IPv6. Маска підмережі та префікс IPv4. Поняття порту Інформаційна безпека як сфера національної безпеки України, безпеки підприємства/установи, особистої безпеки

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

1. Дискретна математика. Навчальний посібник / Н.Б. Дахно , Ю.В. Кравченко, О.О. Лещенко, А.С. Дуднік К. : КНУ імені Тараса Шевченка/ 2025 р.
2. Дискретна математика. Збірник індивідуальних завдань : навчальний посібник / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Спекторський І., Стусь О., Статкевич В. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 88 с. <https://ela.kpi.ua/items/50c68bd0-ab0b-4422-9574-d2d0ab055d32>
3. Кучук Г. А. Дискретна математика [Електронний ресурс] : навч.-метод. посібник. Ч. 1 / Г. А. Кучук ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. Харків : НТУ "ХПІ", 2024. 97 с. URI: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/80280>.
4. Теорія ймовірностей і математична статистика. Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спец. F6 – Інформаційні системи та технології, F2 – Інженерія програмного забезпечення / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. В. Гавриленко, Ю. О. Олійник. – Електрон. текст. дані (1 файл: 5,68 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. – 246 с.
5. Крилик, Л. В. Теорія ймовірності та математична статистика для здобувачів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» : лабораторний практикум [Електронний ресурс] / Озеранський В. С., Крилик Л. В., Шевчук О. Ф. – Вінниця : ВНТУ, 2025. – 113 с.
6. Збірник задач з теорії ймовірностей та математичної статистики: навч. посіб. для студентів факультету комп'ютерних наук та кібернетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка / М.М. Шарапов, І.В. Розора, Г.В. Лівінська, В.Д. Пономарьов – Київ: 2023. – 326 с.
7. Вергунова І.М. Основи комп'ютерних алгоритмів. Лекції. – Вінниця :ТВОРИ, 2021. – 228 с.
8. Вергунова І.М. Основи комп'ютерних алгоритмів: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт. – Вінниця : ТВОРИ, 2021. – 40 с.
9. Омельчук Л.Л. Об'єктно-орієнтоване програмування. Лабораторний практикум: навчальний посібник / Л.Л.Омельчук, А.С. Белова – Київ: електронна публікація на сайті факультету, 2022. - 273 с.
10. Коваль Ю. В.,Ставровський А.Б. Інформаційні мережі: навчальний посібник — Київ - 2021 : 84 с.
11. Верес М.М., Галкін О.В., Демківський Є.О., Катеринич Л.О., Шкільняк О.С. Функціональне програмування: навчальний посібник — Київ - 2022: 178 с.

12. Інструментальні середовища та технології програмування. Лабораторний практикум: навчальний посібник / Л.Л. Омельчук, А.О. Свистунов – Київ: 2023. – 160 с.
13. 64. Зубенко В. В. Алгоритмічні процедури: навчальний посібник / В. В. Зубенко, О. В. Шишацька, Ф. А. Асроров. – Київ, 2023. 56 с.
14. Програмування мовою Python: навчальний посібник / Верес М.М., Катеринич Л.О., Супрун О.О.– Київ, 2023. – 362 с.
15. 73. Основи криптології: навчальний посібник / Галкін О.В., Шкільняк О.С. – Київ, 2023. – 119 с.
16. Шишацька О.В., Криволап А.В., Шишацький А.В. Теорія програмування. Практикум: навчальний посібник / Електронне видання, - 2024. – 52 с.
17. Дослідження операцій. Транспортна задача та потоки на мережах: навчальний посібник / А.В. Заворотинський, Р.Я. Якимів, Т.І. Шакотько. — Київ, 2026. — 83 с.
18. Карнаух Т. О. Вступ до програмування мовою Python: Навчальний посібник. Київ — 2025.
19. Методичні рекомендації до лабораторних робіт з дисципліни “Об’єктноорієнтоване програмування” для студентів факультету комп’ютерних наук та кібернетики / В. А. Колесников, Д. А. Ключин. — Київ, 2026. — 120 с.
20. Гарбич-Мошора О. Навчально-методичний посібник з курсу «Теорія алгоритмів» для студентів спеціальності 122 «Комп’ютерні науки» Дрогобич : Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, 2024. 76 с.
21. Солодовник Г. В. Розробка та аналіз алгоритмів [Електронний ресурс]: навчальний посібник / Г. В. Солодовник, О. О. Шаповалова. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2023. – 251 с
22. Комп’ютерні мережі. Книга 1. Технології комп’ютерних мереж [Електронний ресурс] : навч. посібник / Євсєєв С. П., Дженюк Н. В., Толкачов М. Ю. [та ін.]. – Електрон. текст. дані. – Харків – Львів : "Новий Світ – 2000", 2023. – 471 с. URI <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/93100>
23. Коробейнікова Т. І. Комп’ютерні мережі : навч. посіб. / Т. І. Коробейнікова, С. М. Захарченко; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2022. – 228 с.
24. Берко А.Ю., Верес О.М., Пасічник В.В. Моделі баз даних та знань: підручник. — Львів : «Магнолія-2006», 2024. – 466 с.
25. Доценко С. І. Організація та системи керування базами даних: Навч. посібник. – Харків: УкрДУЗТ, 2023. – 117 с.

26. Бази даних та засоби управління: підручник. [Електронний ресурс] /В. І. Павловський, А. В. Петрашенко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,7 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 293 с.

РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Рейтинг абітурієнта за екзамен розраховується виходячи із 100-бальної шкали, який потім перераховується відповідно на «зараховано» та «не зараховано».
2. Під час випробовування абітурієнти готуються до усної відповіді на завдання екзаменаційного білету. Кожен білет додаткового вступного випробування містить теоретичне питання та практичне завдання. Кожне питання оцінюється у 50 балів за такими критеріями:
 - 46-50 балів – повна відповідь;
 - 38-45 балів – у відповіді не менше 90% потрібної інформації;
 - 31-37 балів – достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації (припустимі незначні неточності);
 - 30 балів – неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації (відповідь містить певні недоліки);
 - 0 балів – відповідь не відповідає умовам попереднього пункту.

Розв'язання кожної задачі оцінюється за такими критеріями:

95–100 балів	задача розв'язана повністю, вірно;
85–94 балів	задача розв'язано вірно, відповідь правильна, але наявними є один два недоліки (наявними є деякі методичні помилки, порушено послідовність викладок тощо);
75–84 балів	задача розв'язано вірно, але відповідь не правильна (є помилки);
65–74 балів	задача розв'язана не повністю, але намічено правильний підхід
60–64 балів	задача не розв'язана, але наведено твердження, що можуть бути використані при розв'язуванні задачі;
менше 60 балів	задачу не розв'язано.

Сума балів за відповіді на екзамені переводиться до екзаменаційні оцінки::
оцінка 100...60 балів – «зараховано»
менше 60 - «не зараховано»

ПРИКЛАД ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ

Білет № 0.

1. Цілочисельна та дискретна оптимізація (метод гілок і меж, задачі розміщення, рюкзака, комівояжера)
- 2.

Для заданих $R: A \rightarrow B$ та $S: B \rightarrow C$, де $A = \{a_1, a_2, a_3\}$, $B = \{b_1, b_2\}$, $C = \{c_1, c_2, c_3, c_4\}$, обчислити $(R \circ S)^{-1}$ та $(R \circ R^{-1})^+$. Композицію $R \circ S$ обчислити двома способами – матрицями та стрілочними діаграмами.

$$1. R = \{(a_1, b_1), (a_2, b_1), (a_3, b_2)\}, S = \{(b_1, c_1), (b_1, c_2), (b_2, c_3), (b_2, c_4)\}.$$

3. Кидають 3 гральні кубики. Розглянемо події: $A = \{ \text{На трьох кубиках випадуть різні грані} \}$; $B = \{ \text{Хоча б на одному кубику випаде «6»} \}$; $C = \{ \text{Випаде не менше 2 одиниць} \}$; $D = \{ \text{Випаде не більше двох «6»} \}$. Знайти $P(B/A)$, $P(A/B)$, перевірити незалежність подій C та D .
4. Топології локальних комп'ютерних мереж.
5. Що буде виведено на екран в результаті виконання фрагменту коду:

```
#include <vcl>
#include <iostream>
#include <conio>
using namespace std;
class myClass {
public:
myClass() { cout << "Звичайний конструктор" << endl; }
myClass(const myClass &obj) { cout << "Конструктор копії" << endl; }
};
myClass Fun()
{
myClass obj;
return obj; .
}
int main()
{
myClass ObjA; .
ObjA = Fun(); .
getch(); return 0;
}
```

6. Для заданої предметної області виконати концептуальне та логічне проектування бази даних. Для реляційної бази даних виконати нормалізацію до третьої нормальної форми. Сформулювати три SQL-запити, один для пошуку, другий для групування, третій для виведення результатів першого запиту на екран. Предметна область - «Бібліотека», в бібліотеці обслуговуються студенти університету, які шукають навчальну літературу з програмування, яку їм видають не більше, ніж на 10 днів. Тому потрібно перевірити, чи не є боржником студент, що шукає літературу.