

**КИЇВСЬКИЙ СТОЛИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА**

ЗАТВЕРДЖЕНО

Приймальною комісією

Протокол № 3 від 24 03 2025 року

Голова Приймальної комісії



Олександр ТУРУНЦЕВ

**Програма
фахового іспиту з інформаційних технологій**

Рівень вищої освіти:	другий (магістерський)
Спеціальність:	F3 Комп'ютерні науки
	F5 Кібербезпека та захист інформації
Освітня програма:	2.F3.00.01 Моделювання інформаційних процесів в обчислювальних системах
	2.F5.00.01 Кібербезпека та захист інформації

ПОГОДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної та
начальної роботи


Олексій ЖИЛЬЦОВ

РОЗГЛЯНУТО І ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри комп'ютерних наук
на засіданні кафедри інформаційної та
кібернетичної безпеки імені професора
Володимира Бурячка

протокол №2 від 12 березня 2025 р.

Завідувач кафедри  Ірина МАШКІНА
Завідувач кафедри  Павло СКЛАДАННИЙ

Київ – 2025

1. Пояснювальна записка

Програма фахового іспиту з інформаційних технологій для навчання за другим (магістерським) освітнім рівнем вищої освіти галузі знань F«Інформаційні технології» спеціальності F3 «Комп'ютерні науки» є нормативним документом Київського столичного Університету імені Бориса Грінченка.

Програма розроблена кафедрами комп'ютерних наук та інформаційної та кібернетичної безпеки імені професора Володимира Бурячка Факультету інформаційних технологій та математики відповідно до Правил прийому до Університету Грінченка в 2025 році, базується на змісті і вимогах освітньо-професійної програми фахівця першого «бакалаврського» рівня вищої освіти та відповідає програми предметного тесту з інформаційних технологій єдиного фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня магістр на основі здобутого ступеня вищої освіти та відповідно до п. 8.6; 8.12 Правил прийому до Київського столичного університету імені Бориса Грінченка в 2025 році.

В програмі визначено:

- кваліфікаційні вимоги до знань і умінь вступників;
- критерії оцінювання знань і умінь вступників;
- перелік тем для фахового іспиту з інформаційних технологій для навчання за освітнім рівнем «магістр» спеціальності F3 Комп'ютерні науки.

2. Методичні рекомендації до проведення фахового іспиту з інформатики

Мета фахового іспиту з інформаційних технологій – встановити рівень фахової готовності абітурієнта до навчання за освітнім рівнем «магістр» згідно із засвоєною ним освітньо-професійною програмою освітнього ступеня «бакалавр» спорідненої спеціальності.

Фаховий іспит з інформаційних технологій організує і проводить фахова атестаційна комісія. Фаховий іспит проводиться в комп'ютерному класі в тестовій формі протягом 60 хвилин.

Результати фахового іспиту з інформаційних технологій оцінюються за 200-бальною шкалою.

3. Кваліфікаційні вимоги до знань і умінь вступників

Під час проходження фахового іспиту з інформаційних технологій абітурієнт повинен показати **знання** із теоретичних основ дисциплін циклу професійної і практичної підготовки освітнього рівня «бакалавр». А також продемонструвати **вміння**:

- використовувати здобуті знання та практичні навички в галузі фахової діяльності у процесі вирішення творчих, навчальних, науково-дослідницьких завдань;
- обґрунтовувати свою точку зору, відстоювати свої погляди;
- аналізувати вплив факторів науково-технічного прогресу на предметну галузь;
- застосовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології в освітній та дослідницькій діяльності.

Критерії оцінювання знань вступника

Кількість балів (max - 200)	Критерії
180 – 200	Виставляється за глибокі знання навчального матеріалу, що міститься в основних і додаткових рекомендованих джерелах; вміння аналізувати явища, які вивчаються, у їхньому взаємозв'язку і розвитку, чітко і лаконічно; логічно і послідовно відповідати на поставлені запитання; вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач.
160 – 179	Виставляється за ґрунтовні знання навчального матеріалу, аргументовані відповіді на поставлені запитання; вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язування практичних задач.
140 – 159	Виставляється за міцні знання навчального матеріалу, аргументовані відповіді на поставлені запитання, які, однак, містять певні неточності; вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач.
120 – 139	Виставляється за посередні знання навчального матеріалу, мало аргументовані відповіді, слабе застосування теоретичних положень при розв'язанні практичних задач.
100 – 119	Виставляється за слабкі знання навчального матеріалу, неточні або мало аргументовані відповіді, з порушенням послідовності його викладання, за слабе застосування теоретичних положень при розв'язанні практичних задач.
1 – 99	Незадовільно. Виставляється за незнання значної частини навчального матеріалу, істотні помилки у відповідях на запитання, невміння орієнтуватися під час розв'язання практичних задач, незнання основних фундаментальних положень.

5. Перелік тем для фахового іспиту з інформаційних технологій для навчання за освітнім рівнем «магістр» на основі освітнього ступеня бакалавр, магістр, освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліст

1. Алгоритми та обчислювальна складність

1.1. Основи структури даних і алгоритми.

Поняття алгоритму. Визначення його часової та просторової (за обсягом пам'яті) складності. Поняття абстрактного типу даних. Абстрактні типи даних: стеки, списки, вектори, словники, множини, мультимножини, черги, черги з пріоритетами. Кортежі, множини, словники, одно- та двобічнозв'язні списки. Реалізація абстрактних типів даних з оцінюванням складності операцій. Базові алгоритми та їх складність: пошук, сортування (прості сортування вибором, вставками, обмінами та удосконалені сортування деревом, сортування Шелла, швидке сортування). Алгоритми на графах та їх складність: пошук в ширину і глибину; пошук зв'язних компонентів; побудова кістякового дерева; побудова найкоротших шляхів з виділеної вершини; побудова найкоротших шляхів між двома вершинами.

1.2. Стратегії розроблення алгоритмів.

Стратегія «розділяй та володарюй» та приклади застосування. Стратегія балансування та приклади застосування. Динамічне програмування та приклади застосування. Оцінювання складності алгоритму під час застосування кожної стратегії.

1.3. Моделі обчислень.

Імперативний та декларативний підходи до програмування. Розв'язні, напіврозв'язні та нерозв'язні проблеми. Проблема зупинки.

2. Архітектура обчислювальних систем

2.1. Функції бінарної логіки.

2.2. Поданим даних на рівні машин.

Позиційні системи числення. Двійкова, вісімкова, шістнадцяткова системи числення. Беззнаковий код цілих чисел. Доповнюваний код цілих чисел. Основні арифметичні операції над цілими числами в беззнаковому та доповнювальному кодах. Принципи зображення дійсних чисел в пам'яті програми у форматі з плаваючою комою. Переваги та недоліки форматів чисел з плаваючою комою. Основні арифметичні операції над дійсними числами у форматі з плаваючою комою та їхні проблеми.

2.3. Пристрої введення-виведення. Поняття шини комп'ютера.

2.4. Функціональна організація обчислювальних систем.

Структура комп'ютера, класична архітектура фон Неймана, гарвардська архітектура. Ієрархічний принцип побудови пам'яті – регістрова, кеш, оперативна пам'ять, зовнішня пам'ять. CPU. Периферійні пристрої.

3. Бази та сховища даних

3.1. Ключі та нормалізація даних: основні нормальні форми (1NF, 2NF, 3NF, BCNF)/

3.2. Основні концепції систем баз даних: модель даних; мова запитів; транзакція; ACID-властивості транзакції, індексування; резервне копіювання та відновлення; розподіленість і реплікація даних; безпека даних.

3.3. Моделювання даних: створення моделі даних для інформаційної системи; концептуальна, логічна, фізична моделі даних; ER-модель; нотації ER-моделей.

3.4. Реляційні бази даних: особливості організації та зберігання даних у реляційних базах даних; основні характеристики реляційних баз даних; DBMS (Database Management System).

3.5. Побудова запиту: мови SQL (structured query language), DDL (Data Definition Language), DML (Data Manipulation Language), DCL (Data Control Language), TCL (Transaction Control Language).

3.6. Обробка запитів: основні операції реляційної алгебри: відбір (selection), проєкція (projection), об'єднання (union), перетин (intersection), різниця (difference), декартовий добуток (cartesian product), об'єднання за атрибутом (Join), ділення (Division).

4. Інженерія систем і програмного забезпечення

4.1. Складні та великі системи.

Властивості систем: емерджентність, адитивність, еквіфінальність. Відкриті та закриті системи; класифікація за призначенням, походженням, видом елементів, способом організації. Спільне та відмінності складних і великих систем.

4.2. Моделі систем.

Склад і структура системи; моделі типу чорної та білої скриньки. Концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі. Зв'язок між системою та моделлю; ізо- та гомоморфізм

4.3. Інформаційні системи.

Поняття, цілі, значення, класифікація за функціональністю, масштабом, сферою застосування. Забезпечення інформаційних систем: організаційне, інформаційне, математичне, програмне, технічне, лінгвістичне, методичне, правове.

4.4. Аналіз вимог.

Класифікація вимог до програмного забезпечення, джерела та методи збирання вимог. Вимоги користувача (варіанти використання та історії користувачів).

Функціональні та нефункціональні вимоги, обмеження; структуризація функціональних вимог.

4.5. Проектування програмного забезпечення.

Види проектування: Структурне проектування (Structural Design), Об'єктно-орієнтоване проектування (Object-Oriented Design), Функціональне проектування (Functional Design), Архітектурне проектування (Architectural Design), Інтерфейсне проектування (Interface Design). Парадигми проектування:

функціональна декомпозиція згори донизу, архітектура, орієнтована на дані, об'єктно-орієнтований аналіз та проектування, подієво-керована архітектура. Ідентифікація класів предметної області. UML-діаграми ієрархії класів: моделювання підсистем, класів та зв'язків між ними. Проектування сценаріїв реалізації варіантів використання на основі UML-діаграм послідовностей та комунікації. Основні патерни проектування: MVC, Abstract Factory, Facade, Decorator, Flyweight, Visitor, Observer, Proxy, Strategy, Chain of Responsibility.

4.6. Реалізація програмного забезпечення.

Вимоги до оформлення коду: стиль, розбиття на структуровані одиниці, найменування змінних, класів, об'єктів. Засоби автоматичної генерації програмного коду. Налаштування: точки зупинки (Breakpoints), спостереження за змінними (Variable Watch), виведення на консоль (Console Output), налагоджувач (Debugger), аналізатори коду (Code Analyzers). Керування конфігурацією та версіями програмного забезпечення. Постійна інтеграція/постійне впровадження (Continuous Integration/Continuous Delivery).

4.7. Забезпечення якості: спільне та відмінності процесів тестування, верифікації, валідації.

Тестування методами білої та чорної скрині. Рівні тестування: модульний, інтеграційний, системний, валідаційний. Розробка через тестування (Test-driven development). Додаткові техніки верифікації та валідації: інспекція коду, перевірка на відповідність стандартам і вимогам, оцінювання зручності використання та користувацького досвіду, перевірка продуктивності та масштабованості.

4.8. Командна робота, підходи до розробки програмного забезпечення (ПЗ).

Класичні моделі розробки ПЗ: каскадна (водоспадна), ітераційна, інкрементна. Промислові технології розробки ПЗ: RUP, MSF, Agile, Scrum, Extreme Programming (XP), Kanban. Ролі та обов'язки у команді проекту, переваги командної роботи, ризики та складність такої співпраці. Основні етапи планування і виконання ІТ проєкту. Життєвий цикл ІТ проєкту.

5. Кібербезпека та захист інформації

5.1. Основи кібербезпеки.

Інформаційна безпека як сфера національної безпеки України, безпеки підприємства/установи, особистої безпеки. Поняття кібербезпеки, захисту інформації та кіберзахисту. Поняття конфіденційності, цілісності, доступності. Принципи кібербезпеки.

5.2. Безпека мережі.

Поняття про шкідливе програмне забезпечення. Шпигунські програми, фішинг, програми-вимагачі. DDoS-атаки.

6. Математика в ІТ

6.1 Застосування методів математичного аналізу, аналітичної геометрії, лінійної алгебри в ІТ.

Числова послідовність та її границя. Нескінченно малі та великі величини. Порівняння нескінченно малих і великих величин. Похідна та її застосування для дослідження функцій однієї змінної. Обчислення визначених інтегралів (метод прямокутників, метод трапецій). Застосування функцій багатьох змінних. Частинні похідні. Необхідні і достатні умови екстремуму. Методи оптимізації: Основні поняття та цілі в задачах лінійного та нелінійного програмування. Метод градієнтного спуску: Ідея та алгоритм. Апроксимація даних. Метод найменших квадратів (лінійна залежність). Числові ряди та поняття їх збіжності. Ступеневі ряди. Основні означення теорії диференціальних рівнянь: порядок диференціального рівняння, частинний розв'язок, загальний розв'язок, задача Коші. Поняття про ітераційні методи їх розв'язування. Пряма і площина в просторі. Поняття гіперплощини. Криві і поверхні другого порядку. Еліпс, гіпербола, парабола. Матриці та дії з матрицями. Визначники. Обернена матриця. Власні вектори та власні числа матриці. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь, умови їх розв'язності. Чисельні методи їх розв'язання. Лінійний векторний простір та його основні властивості. Розмірність і базис простору.

6.2. Дискретна математика.

Поняття множини. Операції над множинами: об'єднання, перетин, різниця, доповнення, булеан множини, декартів добуток. Бінарні відношення та їх властивості: рефлексивність, симетричність, транзитивність. Комбінаторний аналіз. Правило суми та добутку. Сполуки, перестановки, розміщення: без повторень та з повтореннями. Принцип включень і виключень. 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. Маршрути, ланцюги, цикли та їх різновиди у графах. Зв'язність графів, компоненти зв'язності неорієнтованих графів. Відстань між вершинами. Дерева, ліси: основні поняття.

6.3. Застосування теорії ймовірностей та математичної статистики в ІТ.

Стохастичний експеримент. Простір елементарних подій. Операції над подіями. Комбінаторна та геометрична ймовірності. Умовна ймовірність. Формула повної ймовірності. Формула Байєса. Схема незалежних випробувань Бернуллі. Закон великих чисел. Числові характеристики одновимірних випадкових величин (математичне сподівання, середнє значення, медіана та дисперсія). 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. Візуалізація даних (точкова діаграма, гістограма, стовпчаста діаграма, кругова діаграма). Точкові та інтервальні оцінки характеристик випадкових величин. Довірчі

інтервали. Основні поняття та перевірка статистичних гіпотез (нульова гіпотеза, альтернативна гіпотеза, рівень значущості, однорідність нормально розподілених вибірок).

7. Мережі та обмін даними

7.1. Класифікація та функції комп'ютерних мереж. Комутація каналів і комутація пакетів. Топології комп'ютерних мереж.

7.2. Поняття протоколу та інтерфейсу, ієрархія протоколів, потік інформації в мережі. Еталонні моделі ISO/OSI та TCP/IP.

7.3. Інтернет речей: основні поняття, сфери застосування.

8. Операційні системи

8.1. Призначення операційних систем.

Різновиди операційних систем (однокористувацькі, багатокористувацькі, реального часу). Основні функції операційних систем. Вимоги до операційних систем, поняття відмовостійкості.

8.2. Файлові системи

Основні поняття про файли і файлові системи. Логічна та фізична організація файлів.

9. Основи мов програмування

9.1 Сутність і види мов програмування.

Поняття класу та об'єкта в об'єктно-орієнтованому програмуванні; конструктор і деструктор, інтерфейс і реалізація. Базові концепції об'єктно-орієнтованого програмування: абстракція, інкапсуляція, спадкування, поліморфізм. Зв'язки між класами в об'єктно-орієнтованому програмуванні: асоціація, агрегація, композиція, спадкування, залежність, реалізація. Порівняння процедурного та об'єктно-орієнтованого програмування.

9.2. Принципи та сфера застосування видів програмування: функціональне, логічне, подійно-орієнтоване, реактивне, узагальнене програмування.

9.3. Моделі паралельних обчислень: класифікація Флінна.

9.4. Трансляція та виконання: компілятор, інтерпретатор, компопувальник.

10. Штучний інтелект

10.1. Фундаментальні поняття: інтелектуальна система, агент, середовище, задачі штучного інтелекту, сильний і слабкий штучний інтелект.

10.2. Пошук у просторі станів та подання знань.

Стратегії пошуку у просторі станів: пошук вшир, пошук вглиб, прямий, зворотний та двонаправлений пошук. Моделі подання знань (семантична мережа, продукційна модель).

10.3. Машинне навчання

Задача класифікації. Навчання з вчителем та без учителя. Вибір тренувальних та валідаційних даних для навчання. Поняття: штучний нейрон, штучна нейронна мережа, функції активації штучного нейрона (лінійна, порогова, сигмоїдна, радіально-базисна Гауса).

Приклад тестових завдань

1. Логічний елемент АБО реалізує функцію
 - А) кон'юнкції
 - Б) логічного додавання
 - В) логічного множення
 - Г) диз'юнкції
2. При переводі абсолютних значень рівнів акустичних сигналів у відносні величини за порогове значення рівня акустичного сигналу приймають ...
 - А) 2 Па
 - Б) 20 мкПа
 - В) 200 мПа
 - Г) 1 Па
3. Які дії потрібні для створення виконуваної програми
 - А) підготувати текст програми в ASCII форматі
 - Б) виконати асемблювання тексту програми
 - В) виконати компоновку модулів програми
 - Г) підготувати текст програми в форматі Word
 - Д) виконати налагоджування модулів програми

Рекомендована література

1. Архітектура комп'ютера: навчальний посібник/ Кравченко Ю.В., Лещенко О.О., Герасименко О.Ю., Труш О.В., Дахно Н.Б. – К. : КНУ імені Тараса Шевченка, 2023 р. – 220 с.
2. Матвієнко М. П. Архітектура комп'ютера: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / М. П. Матвієнко, В. П. Розен, О. М. Закладний. К. : Ліра, 2016. 264 с.
3. Тарарака В.Д. Архітектура комп'ютерних систем: навчальний посібник. Житомир : ЖДТУ, 2018. 383 с.
4. Харченко В. П. Операційні системи та системи програмування: навч. посіб. / В. П. Харченко, Є. А. Знаковська, В. А. Бородин. К. : НАУ, 2012. 348 с
5. Операційні системи : навчальний посібник [за ред. В. М. Рудницького] / Черкаський державний технологічний університет. Харків : ТОВ «ДІСА ПЛЮС», 2019. 216 с.
6. Алгоритми і структури даних: навчальний посібник / Т. О. Коротєєва. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2014. 280 с
7. Анісімов А.В., Кулябко П.П. Інформаційні системи та бази даних: Навчальний посібник для студентів факультету комп'ютерних наук та кібернетики. – Київ, 2017. 110 с.
8. Азаров О. Д., Захарченко С. М., Кадук О. В. Комп'ютерні мережі: навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2023. — 371 с. Режим доступу: https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/IRVC/Azarov_2020_378.pdf

9. Крєневич А.П. Алгоритми і структури даних. Підручник. – К.: ВПЦ "Київський Університет", 2021. – 200 с.
10. Гайна Г.А. Основи проектування баз даних. навч. пос. –2024, – 208с
11. Бублик В.В. Об'єктно-орієнтоване програмування: Підручник. К.: ІТкнига, 2015. 624 с.
12. Луцків А.М., Лупенко С.А., Пасічник В.В.Паралельні та розподілені обчислення. Посібник, ПП "Магнолія 2006". –2024. 556 с.
13. Пасічник В.В., Нікольський Ю.В., Щербина Ю.М.Системи штучного інтелекту. Посібник. "Магнолія 2006". –2024. 279 с.
14. О. Б. Козін, О. В. Задерейко, О. Є. Плачінда. Веб-технології та веб-дизайн : навч. посібник. Одеса : Фенікс, 2019. 284 с.
15. Н.Б. Дахно, Ю.В. Кравченко, О.О. Лещенко, А.С. Дуднік Дискретна математика. [Електроний ресурс]: Навчальний посібник / Н.Б. Дахно , Ю.В. Кравченко, О.О. Лещенко, А.С. Дуднік –К. : КНУ імені Тараса Шевченка, 2024. – 127 с.