

КИЇВСЬКИЙ СТОЛИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА

ЗАТВЕРДЖЕНО

Приймальною комісією

Протокол № 5 від 22.06.2026

Голова приймальної комісії



Олександр ТУРУНЦЕВ

ПРОГРАМА

вступного випробування (іспиту) до аспірантури
зі спеціальності F3 Комп'ютерні науки

Рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)

Галузь знань: F Інформаційні технології

Освітньо-наукова програма: «Комп'ютерні науки»

На основі: освітнього ступеня «Магістр»

(освітньо-кваліфікаційного рівня «Спеціаліст»)

ПОГОДЖЕНО

Проректор з наукової роботи
та міжнародної діяльності

Наталія ВІННІКОВА

РОЗГЛЯНУТО І ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні вченої ради
Факультету інформаційних технологій
та математики

Протокол № 8 від 22.06.2026

Голова Вченої ради



Оксана ЛИТВИН

Київ – 2026

1. Пояснювальна записка

Програма вступного випробування для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за спеціальністю F3 Комп'ютерні науки складена відповідно до програм підготовки фахівців в галузі знань F Інформаційні технології, відповідає вимогам якісної підготовки та атестації здобувачів відповідного рівня вищої освіти та є нормативним документом Київського столичного університету імені Бориса Грінченка.

Головною метою іспиту є визначення рівня осмислення, усвідомлення вступником основ та головних положень спеціальності, стану готовності до дослідницької діяльності у сфері комп'ютерних наук, що включає розробку сучасних методів конструювання, проектування, штучного інтелекту та забезпечення якості програмного продукту.

Програма включає сукупність питань, які окреслюють основні явища та процеси в галузі комп'ютерних наук та інформаційних технологій, визначають термінологічне поле науки.

Вступник на іспиті має розкрити основний зміст питань білета та додаткових запитань, продемонструвати:

- знання першоджерел, уміння застосовувати їх зміст та основні ідеї;
- знання фундаментальних теоретичних основ комп'ютерних наук, включаючи сучасні моделі, методи, алгоритми та технології обробки даних;
- володіння змістом принципів побудови та аналізу ефективних алгоритмів, методів проектування програмного забезпечення та архітектури обчислювальних систем;
- здатність виявити суть проблеми та запропонувати шляхи її вирішення із застосуванням методів математичного та комп'ютерного моделювання;
- уміння аргументувати власну позицію щодо вирішення науково-прикладних задач у сфері комп'ютерних наук;
- спроможність до проведення самостійних наукових досліджень в обраній галузі.

Прийом вступного іспиту проводиться відповідно до вимог чинного законодавства, нормативних документів Міністерства освіти та науки України.

2. Методичні рекомендації до проведення вступного випробування

Вступне випробування проводиться у формі іспиту та передбачає відповідь вступника за трьома питаннями обраного білету.

Час підготовки відповіді - 30 хв.

3. Типовий перелік питань вступного випробування

Теоретичні основи комп'ютерних наук та програмування

Алгоритми та структури даних. Поняття алгоритму, його часової та просторової складності. Абстрактні типи даних: стеки, черги, списки, множини, словники. Реалізація основних структур даних та оцінка складності операцій .

Алгоритми на графах. Методи пошуку (в ширину та в глибину), знаходження найкоротших шляхів, побудова кістякових дерев. Аналіз складності алгоритмів на графах .

Методи розробки алгоритмів. Стратегії "розділяй і володарюй", динамічне програмування, жадібні алгоритми. Приклади застосування та аналіз ефективності .

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

Теорія формальних мов та автоматів. Регулярні мови та скінченні автомати, контекстно-вільні мови. Ієрархія Чомські .

Теорія складності алгоритмів. Класи складності P, NP, NP-повні задачі. Звідність та повнота .

Архітектура та організація обчислювальних систем

Архітектура обчислювальних систем. Класична архітектура фон Неймана. Гарвардська архітектура, модифікована Гарвардська архітектура.

Функціональна організація комп'ютера. Центральний процесор, його складові, а саме арифметико-логічний пристрій (ALU), пристрій керування та регістрова пам'ять.

Підсистема пам'яті, її ієрархічна модель, принципи кешування, включаючи локальність за часом та простором, а також алгоритми заміщення кеш-рядків.

Представлення даних на машинному рівні. Позиційні системи числення.

Кодування цілих чисел із використанням прямого, оберненого та додаткового кодів, а також арифметичні операції в додатковому коді.

Організація обчислювальних процесів. Конвеєрна обробка інструкцій, її основні стадії, типові конфлікти та методи їх вирішення, зокрема пересилання даних та передбачення переходів.

Багатоядерні та багатопроесорні системи, архітектури SMP та NUMA, забезпечення когерентності кеш-пам'яті через протоколи MESI та MOESI.

Класифікація паралельних обчислень за таксономією Флінна (SISD, SIMD, MISD, MIMD).

Продуктивність та оцінка ефективності. Метрики продуктивності, такі як тактова частота, кількість операцій за такт (IPC), MIPS та FLOPS. Поняття пропускну здатності та затримки.

Бази даних та системи управління базами даних

Моделювання даних. Концептуальна, логічна та фізична моделі даних. ER-модель, її нотації.

Реляційна модель даних. Операції реляційної алгебри. Мова SQL, її складові (DDL, DML, DCL) .

Нормалізація баз даних. Основні нормальні форми (1НФ, 2НФ, 3НФ, НФБК) .

Транзакції та властивості ACID. Управління транзакціями, забезпечення цілісності даних. Індксація, резервне копіювання та відновлення .

Програмна інженерія та системний аналіз

Життєвий цикл програмного забезпечення. Класичні моделі розробки ПЗ: каскадна (водоспадна), ітеративна, інкрементальна. Гнучкі методології (Agile, Scrum, Kanban).

Аналіз та проектування ПЗ. Види проектування: структурне, об'єктно-орієнтоване, архітектурне. Визначення класів предметної області. Діаграми UML (класів, послідовностей, комунікації). Основні патерни проектування (MVC, Observer, Strategy та інші) .

Управління якістю ПЗ. Процеси тестування, верифікації та валідації. Методи тестування. Рівні тестування: модульне, інтеграційне, системне. Розробка через тестування (TDD) .

Командна розробка ПЗ. Ролі в команді, управління конфігурацією та версіями. Безперервна інтеграція та доставка (CI/CD) .

Математичні основи комп'ютерних наук

Дискретна математика. Теорія множин, бінарні відношення. Комбінаторика. Елементи математичної логіки, булеві функції. Теорія графів .

Методи оптимізації. Постановка задач лінійного програмування. Симплекс-метод. Задачі оптимізації на мережах .

Теорія ймовірностей та математична статистика. Ймовірнісний простір, умовна ймовірність. Випадкові величини та їх числові характеристики.

Основні закони розподілу. Статистичне оцінювання та перевірка гіпотез. Кореляційний та регресійний аналіз .

Чисельні методи. Методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь, чисельне диференціювання та інтегрування. Інтерполяція та апроксимація функцій .

Штучний інтелект, машинне навчання та обробка даних

Основи штучного інтелекту. Методи пошуку в просторі станів. Евристичні методи оптимізації.

Машинне навчання. Основні парадигми: навчання з вчителем, без вчителя, з підкріпленням. Лінійні моделі. Дерева рішень. Метод опорних векторів .

Глибоке навчання. Архітектури нейронних мереж (згорткові, рекурентні, трансформери). Алгоритм зворотного поширення помилки .

Інтелектуальний аналіз даних. Зниження розмірності, кластеризація. Аналіз часових рядів .

Комп'ютерні мережі

Модель OSI та стек протоколів TCP/IP, їх рівні та основні функції.

Типи адрес (фізичні, IP-адреси, порти, доменні імена) та їх призначення. Принципи маршрутизації, статична та динамічна маршрутизація. Протоколи маршрутизації RIP, OSPF, BGP, їх характеристика, особливості застосування та порівняльний аналіз.

Мережеві технології Ethernet, Wi-Fi, їх стандарти та особливості побудови локальних та глобальних мереж. Засоби моніторингу та діагностики мереж.

Операційні системи.

Управління процесами, алгоритми планування (FCFS, SJF, Round Robin, багаторівневі черги).

Взаємодія процесів, синхронізація та проблеми гонок даних, критичні секції, семафори, м'ютекси, монітори.

Управління пам'яттю, методи розподілу пам'яті (сегментація, сторінкова організація, віртуальна пам'ять), алгоритми заміщення сторінок (LRU, FIFO, Clock).

Файлові системи, їх структура, методи розміщення даних, журналювання, файлові системи EXT4, NTFS, ZFS.

Системні виклики, драйвери пристроїв, взаємодія з апаратним забезпеченням.

Інформаційна та кібербезпека.

Основні поняття безпеки, типи загроз (внутрішні та зовнішні) та вразливості інформаційних систем.

Принципи забезпечення конфіденційності, цілісності та доступності даних (модель CIA).

Криптографічні методи захисту, симетричні та асиметричні алгоритми шифрування (AES, RSA, ECC), їх порівняльна характеристика та сфери застосування.

Хеш-функції та цифрові підписи, забезпечення автентифікації та електронного документообігу.

Мережеві атаки (DDoS, Man-in-the-Middle, SQL-ін'єкції) та методи захисту від них.

Політики безпеки, системи виявлення вторгнень (IDS/IPS), управління інцидентами.

Правові та організаційні аспекти забезпечення кібербезпеки.

Хмарні технології та розподілені системи.

Принципи побудови розподілених систем, моделі взаємодії (клієнт-сервер, однорангові мережі).

Хмарні обчислення, моделі розгортання (публічна, приватна, гібридна хмара) та моделі обслуговування (IaaS, PaaS, SaaS).

Мобільні технології, розробка мобільних застосунків (Android, iOS), особливості обмежених ресурсів мобільних пристроїв.

Технології контейнеризації (Docker) та оркестрації (Kubernetes).

Інтернет речей (IoT), архітектура IoT-систем, протоколи зв'язку (MQTT, CoAP), сенсорні мережі, обробка даних на периферії (Edge Computing) та хмарна обробка.

Проблеми безпеки, масштабованості та надійності у розподілених середовищах.

4. Критерії оцінювання

Оцінювання випробування відбувається у 200-бальній системі (прохідний бал – 100 б.).

Кількість балів (max - 200)	Критерії
180- 200	Виставляється за глибокі знання програмного матеріалу; 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; вияв креативності у розумінні і творчому використанні набутих знань та умінь.
160-179	Виставляється за ґрунтовні знання програмного матеріалу, аргументовані відповіді на поставлені запитання; вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язування практичних задач.
140-159	Виставляється за міцні знання програмного матеріалу, аргументовані відповіді на поставлені запитання, які, однак, містять певні (несуттєві) неточності; вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач.
120-139	Виставляється за посередні знання програмного матеріалу, мало аргументовані відповіді, слабе застосування теоретичних положень при розв'язанні практичних задач
100-119	Виставляється за слабкі знання програмного матеріалу, неточні або мало аргументовані відповіді, з порушенням послідовності його викладання, за слабе застосування теоретичних положень при розв'язанні практичних задач.
1-99	Виставляється за незнання значної частини програмного матеріалу, істотні помилки у відповідях на запитання, невміння орієнтуватися під час розв'язання практичних задач, незнання основних фундаментальних положень.

5. Список рекомендованої літератури

1. Бутко М. П. Системний підхід і моделювання в наукових дослідженнях. Київ : ЦУЛ, 2014. 360 с.
2. Прокопишин І. А. Основи теорії інформації та кодування : навч. посібник / [І. А. Прокопишин, Р. Є. Рикалюк, В. Ф. Чекурін, К. А. Червінка]. – Електрон. вид. – Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2023. – 156 с.
3. Крєневич А. П. Алгоритми і структури даних : підручник / А. П. Крєневич. – К. : ВПЦ "Київський Університет", 2021. – 200 с.
4. Бандоріна Л.М., Климкович Т.О., Удачина К.О. Основи алгоритмізації та програмування : навч. посібник. УДУНТ, 2022. 158 с.
5. Тарарака В. Д. Архітектура комп'ютерних систем : навч. посібник / В. Д. Тарарака. – Житомир : ЖДТУ, 2018. – 383 с.
6. Семеренко В. П. Технології паралельних обчислень : навчальний посібник / Семеренко В. П. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 104 с.
7. Малашонок Г. І., Сідько А. А. Паралельні обчислення на розподіленій пам'яті: OpenMPI, Java, Math Partner : підручник. – Київ : НаУКМА, 2020. – 266 с.
8. Доценко С. І. Організація та системи керування базами даних : навч. посібник / С. І. Доценко. – Харків : УкрДУЗТ, 2023. – 117 с.
9. Павловський В. І. 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.
10. Дубовой В. М., Кветний Р. Н., Михальов О. І., Усов А. В. Моделювання та оптимізація систем : підручник. – Вінниця : ПП «ТД«Едельвейс», 2017. – 804 с.
11. Веригіна І. В., Островська О. В., Сугакова О. В. Теорія ймовірностей та математична статистика. Лекції і практикум : навч. посіб. (Електронне мережне навчальне видання). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 254 с.
12. Катренко А. В. Дослідження операцій : підручник. 3-тє вид., стер. Львів : «Магнолія – 2006», 2024. 350 с.
13. Бідюк П. І., Тимошук О. Л., Коваленко А. Є., Коршевніук Л. О. Системи і методи підтримки прийняття рішень : підручник (Електронне мережне навчальне видання). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 610 с.
14. Литвинов А. Л. Теорія систем масового обслуговування : навч. посіб. / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 141 с.
15. Лавров Є. А., Перхун Л. П., Шендрік В. В. та ін. Математичні методи дослідження операцій : підручник. Суми : Сумський державний університет, 2017. 212 с.

16. Заковоротний О.Ю., Орлова Т. О., Гриньов Д. В. Комп'ютерна математика: навчальний посібник. – Харків: НТУ «ХПІ», 2024. – 375 с.
17. Субботін С. О. Подання та обробка знань у системах штучного інтелекту. Запоріжжя : ЗНТУ, 2018. 341 с.
18. Богом'я В., Гудзь А. Штучний інтелект: сучасний стан і перспективи застосування. Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. 2023. № 1 (46). С. 13–17.
19. Довженко Т. П., Бондарчук А. П. Аналіз сучасного етапу розвитку штучного інтелекту в телекомунікаціях. Зв'язок. 2025. № 1. С. 43–48.
20. Олещенко Л.М. Технології оброблення великих даних. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 227 с.
21. Бондарчук А. П., Срочинська Г. С., Твердохліб М. Г. Основи інфокомунікаційних технологій : навч. посіб. Київ : Державний університет телекомунікацій, 2015. 76 с.
22. Стрельников В. І., Бондарчук А. П. Комплексний підхід до інтелектуального управління, моделювання та виявлення мережних аномалій на основі ентропійних та нейромережових підходів. Телекомунікаційні та інформаційні технології. 2025. № 2. С. 100–107.
23. Мосіюк О. О., Федорчук А. Л. Операційні системи та системне програмування: навчально-методичний посібник. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2022. 76 с.
24. Гулак Г. М., Жильцов О. Б., Киричок Р. В., Коршун Н. В., Складанний П. М. Інформаційна та кібернетична безпека підприємства : підручник. 2023. 370 с.
25. Бурячок В. Л., Киричок Р. В., Складанний П. М. Основи інформаційної та кібернетичної безпеки : навч. посіб. Київ, 2018. 320 с.
26. Бондарчук А. П., Глушак О. М. Предиктивне управління оновленнями програмного забезпечення в інтернеті речей. Зв'язок. 2025. № 5. С. 13–17.
27. Сорокін М. С. Основи робототехніки: навч. посіб. Харків: Біотехкнига, 2025. 118 с.
28. Про інформацію: Закон України від 02.10.92 № 2657-ХІІ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2657-12#Text>
29. Про основні засади забезпечення кібербезпеки України: Закон України від 05.10.2017 № 2163-VIII [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2163-19#Text>
30. Наказ МОН України «Про затвердження стандарту вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» для третього (освітньо-наукового) рівня» (з відповідними змінами та доповненнями)