

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**МЕЛІТОПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІМЕНІ БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Голова приймальної комісії  
ректор Мелітопольського  
державного педагогічного  
університету імені Богдана  
Хмельницького



Наталія Фалько

«            » \_\_\_\_\_ 2024 року

**ПРОГРАМА**

**ФАХОВОГО ІСПИТУ**

**Спеціальність: 122 Комп'ютерні науки**

для здобуття ступеня магістра на основі НРК6 та НРК7

**Мелітополь-Запоріжжя – 2024**

Програма фахового іспиту зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки для здобуття ступеня магістра на основі НРК6 та НРК7 / укладачі: доктор філософії, старший викладач Сіциліцин Ю.О., кандидат педагогічних наук, старший викладач Конюхов С.Л., кандидат педагогічних наук, старший викладач Наумук О.В. Запоріжжя: МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2024. 23 с.

Ухвалено на засіданні кафедри інформатики і кібернетики.

Протокол № 11 від 24 квітня 2024 року.

## АНОТАЦІЯ

Програма фахового іспиту укладена для вступників, які вступають на навчання за освітньо-професійною програмою магістерського рівня «Комп'ютерні науки». До участі у вступному випробуванні допускаються особи, які завершили навчання та здобули освітній ступінь бакалавра, магістра (або освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліста).

Програма фахового іспиту призначена для самостійної роботи абітурієнта з підготовки до екзамену; для ознайомлення із предметними питаннями курсів навчальних дисциплін, що включені в екзаменаційні білети; для опрацювання підручників, навчальних посібників та інших інформаційно-літературних джерел предметної області знання; для осмисленого упорядкування і систематизування засвоєних теоретичних знань і практичних навичок; для виконання завдань на екзамені з демонстрацією певного рівня засвоєння навчальних дисциплін у результаті навчання на бакалавраті.

## ВСТУП

**Мета** вступного випробування – виявити у абітурієнтів рівень оволодіння компетенціями та визначити ступінь їх готовності до продовження навчання за програмою ступеня вищої освіти «магістр».

У **завдання** фахового вступного випробування входить з'ясування рівня професійної компетентності абітурієнтів; відбір осіб з числа бажаючих отримати згаданий вище ступінь, які мають достатній рівень теоретичної та практичної підготовки для подальшого підвищення свого кваліфікаційного рівня.

Абітурієнт для здобуття освітнього ступеня «магістр» зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки має продемонструвати такі **компетентності**:

*Загальні:*

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК5. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
- ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК9. Здатність працювати в команді.
- ЗК10. Здатність бути критичним і самокритичним.
- ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- ЗК13. Здатність діяти на основі етичних міркувань.
- ЗК14. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства

та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК15. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Фахові:

СК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.

СК2. Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо.

СК3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

СК4. Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач.

СК5. Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії.

СК6. Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики.

СК7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.

СК8. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.

СК9. Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах.

СК10. Здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника.

СК11. Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач.

СК12. Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності

9функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.

СК13. Здатність до розробки мережевого програмного забезпечення, що функціонує на основі різних топологій структурованих кабельних систем, використовує комп'ютерні системи і мережі передачі даних та аналізує якість роботи комп'ютерних мереж.

СК14. Здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти й експлуатувати спеціальне програмне забезпечення захисту інформаційних ресурсів об'єктів критичної інформаційної інфраструктури.

СК15. Здатність до аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, побудови та практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем, методів оцінювання ризиків їх проектування.

СК16. Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці й експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації.

## **ПРОГРАМА**

Перелік навчальних дисциплін цієї програми складають такі:

1. Алгоритми та обчислювальна складність.
2. Архітектура обчислювальних систем.
3. Бази даних та сховища даних.
4. Інженерія систем і програмного забезпечення.
5. Кібербезпека та захист інформації.
6. Математика в ІТ.
7. Мережі та обмін даними.
8. Операційні системи.
9. Основи мов програмування.

## 10. Штучний інтелект.

Під час складання іспиту студенти повинні продемонструвати широкий і достатньо глибокий рівень знань бакалаврів та вміння розв'язувати прикладні задачі, що виникають у різних сферах життєдіяльності людини.

### **Алгоритми та обчислювальна складність**

Поняття алгоритму. Визначення його часової та просторової складності. Поняття абстрактного типу даних. Стандартні абстрактні типи даних: стеки, списки, вектори, словники, множини, мультимножини, черги, черги з пріоритетами. Кортежі, словники, одно- та двозв'язні списки. Реалізація абстрактних типів даних з оцінюванням складності операцій. Базові алгоритми та їх складність: пошук, сортування (прості сортування видаленням, вставками, обмінами та удосконалені сортування деревом, сортування Шела, 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. Стратегія «зменшуй та володарюй» та приклади застосування. 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. Імперативний та декларативний підходи до програмування.

#### **Список літератури 1-6**

### **Архітектура обчислювальних систем**

Функції бінарної логіки. Системи числення, двійкове, вісімкове, шістнадцяткове числення. Представлення чисел у цілочисельному форматі та форматі із плаваючою комою. Доповнювальний код. Основні арифметичні операції над цілочисельними двійковими числами. Формат чисел з плаваючою комою, переваги та недоліки, основні арифметичні операції та їх проблеми. Пристрої введення-виведення. Поняття шини комп'ютера. Структура комп'ютера, класична архітектура фон Неймана. Види пам'яті: кеш-пам'ять, оперативна пам'ять, зовнішня пам'ять. CPU, GPU. Периферійні пристрої.

#### **Список літератури 7-11**

### **Бази даних та сховища даних**

Ключі та нормалізація даних: основні нормальні форми (1NF, 2NF, 3NF, BCNF, 4NF). Основні концепції систем баз даних: модель даних; мова запитів; транзакція; ACID- властивості транзакції, індексування; резервне копіювання та відновлення; розподіленість та реплікація даних; безпека даних. Моделювання даних: створення моделі даних для інформаційної системи; концептуальна, логічна, фізична моделі даних; ER-модель; нотації ER-моделей. Реляційні бази даних: особливості організації та зберігання даних у реляційних базах даних; основні характеристики реляційних баз даних; DBMS (Database Management System). Побудова запиту: мови SQL (structured query language), DDL (Data

Definition Language), DML (Data Manipulation Language), DCL (Data Control Language), TCL (Transaction Control Language). 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). Розподілені бази даних/хмарні обчислення: доступність, масштабованість, виклики, технології. Особливості, переваги і недоліки моделей напівструктурованих і неструктурованих баз даних: моделі даних Ключ-значення (Key- Value), Документо-орієнтовані (Document-Oriented), Столпцево-орієнтовані (Column- Family), Графові (Graph), Масив-орієнтовані (Array-Based).

## Список літератури 12-18

### Інженерія систем і програмного забезпечення

Класифікація систем за призначенням, взаємодією із зовнішнім середовищем, походженням, видом елементів, способом організації. Складні та великі системи. Властивості та характерні особливості складних систем. Поняття системи та її структури. Поняття декомпозиції та агрегування. Моделювання систем. Зв'язок між системою та моделлю. Ізо- та гомоморфізм. Класифікація моделей систем. Джерела та методи збирання вимог

Вимоги користувача: модель вимог на основі прецедентів (варіантів використання) (Use Case Diagram), історії користувачів (user story). Вимоги до описів варіантів використання. Класифікація вимог до програмного забезпечення: функціональні та нефункціональні вимоги, обмеження, структуризація функціональних вимог. Моделювання проєкту з UML: діаграми статичні та динамічні, логічні та фізичні. Види проєктування: архітектурне (верхній рівень) та деталізоване проєктування (класів, атрибутів, операцій), проєктування інтерфейсу користувача. Парадигми проєктування: функціональна декомпозиція згори вниз, архітектура, орієнтована на дані, об'єктно-орієнтований аналіз та проєктування, подієво-керована архітектура Ідентифікація класів предметної області. UML-діаграми ієрархії класів: моделювання підсистем, класів та зв'язків між ними. Проєктування сценаріїв реалізації варіантів використання на основі UML-діаграм послідовностей та комунікації. Роль архітектури. Стандартні архітектури: клієнт- серверна та n-рівнева архітектура, Model View Controller. Архітектурні моделі та патерни проєктування (Abstract Factory, Facade, Decorator, Flyweight, Visitor, Observer, Proxy, Strategy, Chain of Responsibility). Вимоги до оформлення коду: стиль, розбиття на структуровані одиниці, найменування змінних, класів, об'єктів тощо. Засоби автоматичної генерації програмного коду на основі трансформацій UML-модель – код ООП-мовою, повторне використання коду ПЗ. Налаштування: Точки зупинки (Breakpoints), Спостереження за змінними (Variable Watch), Виведення на консоль (Console Output), Налаштовувач (Debugger), Аналізатори коду (Code Analyzers). Керування конфігурацією програмного забезпечення та контроль версій. Постійна інтеграція/постійне впровадження (Continuous Integration/Continuous Delivery). Класичні моделі розробки ПЗ: каскадно- водопадна, ітераційна, інкрементна. Промислові технології розробки. RUP-уніфікований підхід, керований варіантами

використання, архітектурно-центрований, ітераційний, інкрементний. Ролі та обов'язки у програмній команді, переваги командної роботи, ризики та складність такої співпраці. Технології гнучкої розробки ПЗ та їх особливості: Agile, Scrum, Extreme Programming (XP), Kanban Моделі керування командною роботою (на основі UML діаграм Ганта і Перта).

### **Список літератури 19-26**

#### **Кібербезпека та захист інформації**

Поняття кіберпростору та інформаційного простору. Інформаційна безпека як сфера національної безпеки України. Поняття кібербезпеки, захисту інформації та кіберзахисту. Види захисту інформації. Поняття конфіденційності, цілісності, доступності. Принципи кібербезпеки. Поняття загроз, атак, вразливості. Класифікація загроз, атак. Кіберзлочини. Кібервійна. Кібероборона. Кібертероризм. Кіберрозвідка. Модель порушника. Поняття, сутність та основні завдання комплексної системи захисту інформації. Поняття про шкідливе програмне забезпечення. Поняття про шпигунські програми, фішинг, програми-вимагачі, DDoS-атаки, соціальну інженерію. Способи забезпечення безпеки мережі. Поняття про брандмауери, контроль доступу, сегментацію мережі. Системи виявлення та запобігання вторгненням. Процедури ідентифікації, автентифікації, авторизації користувачів мережі. Поняття процедур ідентифікації, автентифікації та авторизації користувача. Види ідентифікації, автентифікації та авторизації користувача. Класифікація методів криптографічного захисту за призначенням. Сутність криптографії, криптології, стеганографії. Поняття моделі симетричної криптосистеми. Шифри перестановки (шифр перестановки за ключем), шифр простої заміни (шифр Цезаря), шифр складної заміни (шифр Віженера). Поняття симетричних блочних алгоритмів шифрування. Поняття моделі асиметричної криптосистеми. Поняття процесу автентифікації документів. Електронний підпис.

### **Список літератури 27-31**

#### **Математика в ІТ**

Числова послідовність та її границя. Нескінченно малі та великі величини. Порівняння нескінченно малих і великих величин. Функції однієї змінної. Границя функції в точці. Неперервні функції. Похідна та її застосування для дослідження функцій однієї змінної. Невизначені, визначені інтеграли: поняття та застосування. Функції багатьох змінних. Частинні похідні. Необхідні і достатні умови екстремуму, умовного екстремуму. Метод найменших квадратів (лінійна залежність). Числові ряди. Поняття їх збіжності. Основні означення теорії диференціальних рівнянь: порядок диференціального рівняння, частинний розв'язок, загальний розв'язок, загальний інтеграл, задача Коші. Пряма і площа в просторі. Поняття гіперплощини. Криві другого порядку. Еліпс, гіпербола, парабола та їх властивості. Поняття поверхні, її типи. Матриці. Дії з матрицями. Визначники. Обернена матриця. Власні вектори та власні числа матриці. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь, умови їх розв'язуваності. Методи їх розв'язання. Лінійний векторний простір та його основні властивості. Розмірність і базис



простору. Основні поняття та цілі в задачах лінійного та нелінійного програмування. Градієнтний метод: ідея та алгоритм. Множини. Поняття чітких та нечітких множин. Операції над чіткими 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. Пропозиційна логіка. Логіка висловлювань. Логічні сполучники. Атомарні формули. Таблиці істинності. Графи. Типи графів: Орієнтовні та неорієнтовні граfi. Вершини та ребра, степiнь вершини, сумiжність. Ізоморфiзм графiв. Операції над графами: об'єднання, пряма сума, доповнення, вилучення ребра, вилучення вершини. Маршрути, ланцюги, цикли та їх різновиди у графах. Зв'язність графiв, компоненти зв'язності неорієнтованих графiв. Відстань між вершинами. Дерева, ліси: основні поняття. Стохастичний експеримент. Простір елементарних подій. Операції над подіями. Класична, геометрична, статистична, аксіоматична ймовірність. Умовні ймовірності. Формула повної ймовірності. Формула Байєса. Схема незалежних випробувань Бернуллі. Закон великих чисел. Одновимірні дискретні випадкові величини. Числові характеристики дискретних випадкових величин. Моменти дискретних випадкових величин. Закони розподілу неперервних випадкових величин: рівномірний, нормальний. Багатовимірні дискретні величини та їх числові характеристики. Коефіцієнт кореляції. Поняття випадкової функції і процесу. Основні задачі математичної статистики. Первинна обробка даних. Числові характеристики вибіркової сукупності. Статистичний та інтервальний ряди розподілу. Гістограма. Точкові та інтервальні оцінки. Довірчі інтервали. Перевірка статистичних гіпотез. Критерії згоди. Критерій Пірсона.

### **Список літератури 32-38**

#### **Мережі та обмін даними**

Класифікація та функції комп'ютерних мереж. Комутація каналів та комутація пакетів. Топології комп'ютерних мереж. Поняття протоколу та інтерфейсу, ієрархія протоколів, потік інформації в мережі. Еталонні моделі ISO/OSI та TCP/IP. Типи мережевих сервісів, сервіси зі встановленням з'єднань та без встановлення з'єднань. Основні функції. Поняття портів та сокетів. Протоколи TCP та UDP. Функції мережевого рівня, задача маршрутизації. Протокол IP. IP-адреси та їх властивості. Принципи організації бездротових мереж. Технології Wi-Fi. Безпека мережі: на каналному рівні, VLAN. VPN. Основні захищені мережеві протоколи.

### **Список літератури 39-43**

#### **Операційні системи**

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

Типи архітектур ядра операційної системи. Привілейований режим і режим користувача. Системні виклики. Мультизадачність. Мультипроцесорність. Паралельність. Блок керування процесом. Контекст процесу. Стани процесу. Розподіл пам'яті (типи адрес, методи розподілу пам'яті). Віртуальна пам'ять (сторінкова, сегментна, сегментно-сторінкова організація пам'яті, свопінг). Основні поняття про файли і файлові системи. Логічна та фізична організація файлів. Визначення систем реального часу, основні характеристики. Види систем реального часу та їх відмінності.

### **Список літератури 44-48**

#### **Основи мов програмування**

Поняття класу та об'єкта; конструктор і деструктор, інтерфейс та реалізація. Базові концепції ООП: абстракція, інкапсуляція, спадкування, поліморфізм. Зв'язки між класами: асоціація, агрегація, композиція, спадкування, залежність, реалізація. Принципи та сфера застосування видів програмування: функціональне, логічне, подійне, реактивне, генеративне програмування. Моделі паралельних обчислень. Ефективність та вартість паралельних обчислень. Закон Амдаля. Синхронне та асинхронне програмування. Компілятор, інтерпретатор, компонувальник, компілятор в байт-код або проміжний код, JIT компілятор, система виконання (Runtime). Форма Backus–Naur (БНФ) та розширена нотація БНФ. Регулярні вирази.

### **Список літератури 49-54**

#### **Штучний інтелект**

Інтелект, штучний інтелект, поняття агента і середовища, задачі штучного інтелекту, раціональність, сильний і слабкий штучний інтелект, ризики штучного інтелекту. Стратегії пошуку: пошук в ширину, пошук в глибину, двонаправлений пошук, жадібний алгоритм. Факти, знання, властивості знань. Моделі знань: семантичні мережі, фрейми, логічні моделі, продукційні правила. Навчання з вчителем та без, навчання з підкріпленням, регресійні і класифікаційні задачі. Лінійна і логістична регресія: ідентифікація, регуляризація, сфера застосування. Поняття: формальний нейрон, штучна нейронна мережа, функції активації формального нейрона.

### **Список літератури 55-59**

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Для особи, яка претендує на зарахування для навчання за ступенем магістра за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою:

Оцінку «відмінно» (90-100 балів) абітурієнт отримує, виявивши такі знання та вміння: в повній мірі засвоїв увесь програмний матеріал, показує знання не лише основної, але й додаткової літератури, наводить власні міркування, робить узагальнюючі висновки, використовує знання з суміжних галузевих дисциплін, вдало наводить приклади.

Оцінку «добре» (74-89 балів) абітурієнт отримує, виявивши такі знання та вміння: має також високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь досить повна, логічна, з елементами самостійності, але містить деякі неточності або пропуски в неосновних питаннях. Можливе слабке знання додаткової літератури, недостатня чіткість у визначенні понять.

Оцінку «задовільно» (60-73 балів) абітурієнт отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна, неглибока, містить неточності, робить помилки при формулюванні понять, відчуває труднощі, застосовуючи знання при наведенні прикладів.

Оцінку «незадовільно» (1-59 балів) абітурієнт отримує, виявивши такі знання та вміння: не знає значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки при висвітленні понять, на додаткові питання відповідає не по суті.

Оцінювання здійснюється за відповіддю абітурієнта на білет. Кожний білет складається з двох частин, в кожному з яких входять завдання з галузі інформаційних технологій, на 100 балів.

До складу першої (теоретичної) частини входять 50 тестових завдань. Кожне питання тесту оцінюється в 1 бал. Правильне виконання всіх тестових завдань оцінюється в 50 балів.

Друга частина: теоретична.

Відповідь на теоретичне питання оцінюється в 25 балів. Питання передбачає перевірку теоретичних знань з комп'ютерних наук.

Третя частина - практична, що передбачає: складання алгоритму для рішення професійно-орієнтованої задачі та його реалізацію мовою програмування. Виконання практичного завдання оцінюється в 25 балів.

### КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ТЕОРЕТИЧНОГО ПИТАННЯ

Критерії оцінювання	Бали
Абітурієнт не володіє матеріалом з інформатики. Не може повністю розкрити питання та навести приклади. Не володіє понятійним апаратом та теоретичними знаннями з предмету.	1
Абітурієнт має дуже низький рівень знань при незначному загальному їх обсязі за відсутності сформованих умінь та навичок. Відповідь не суттєва, приклади відсутні.	2

<b>Критерії оцінювання</b>	<b>Бали</b>
Абітурієнт має фрагментарні знання при незначному загальному їх обсязі за відсутності сформованих умінь та навичок. Відповідь часткова, приклади відсутні. На додаткові питання відповідь не надається.	3
Абітурієнт має початковий рівень знань, значну частину матеріалу теоретичного питання може відтворити репродуктивно; має елементарні, нестійкі навички роботи з інформаційними технологіями. Відповідь фрагментарна, приклади відсутні.	4
Абітурієнт має рівень знань вищий, ніж початковий; може за аналогією відтворити значну частину матеріалу питання з елементами логічних зв'язків; має стійкі навички виконання елементарних дій з опрацювання інформації на комп'ютері. Відповідь фрагментарна, приклади відсутні або такі, що недостатньо розкривають питання	5
Абітурієнт має рівень знань нижче середнього; може за аналогією відтворити значну частину матеріалу питання з елементами логічних зв'язків; має стійкі навички виконання елементарних дій з опрацювання інформації на комп'ютері. Відповідь фрагментарна, приклади відсутні або такі, що недостатньо розкривають питання	6
Абітурієнт має середній рівень знань; може за аналогією відтворити значну частину матеріалу, дає відповідь на питання з елементами логічних зв'язків; має стійкі навички виконання елементарних дій з опрацювання інформації на комп'ютері. Відповідь фрагментарна, приклади відсутні або такі, що недостатньо розкривають питання	7
Абітурієнт має рівень знань вище середнього; може за аналогією відтворити значну частину матеріалу, дає відповідь на питання з елементами логічних зв'язків; має стійкі навички виконання елементарних дій з опрацювання інформації на комп'ютері. Наводить влучні приклади.	8
Абітурієнт має рівень знань вище середнього. Він знайомий з основними поняттями навчального матеріалу; може самостійно відтворити значну частину навчального матеріалу і робити певні узагальнення; під час відповіді спирається на відомі зразки; має стійкі знання та навички виконання основних дій з опрацювання інформації на комп'ютері. Наводить влучні приклади, проте не повно розкриває їх доцільність або вони є не влучними.	9
Абітурієнт має рівень знань вище середнього. Абітурієнт знайомий з основними поняттями навчального матеріалу; може самостійно відтворити значну частину навчального матеріалу і робити певні узагальнення; під час відповіді спирається на відомі зразки; має стійкі знання та навички виконання основних дій з опрацювання інформації на комп'ютері. Проте відповідь не повна.	10
Абітурієнт має рівень знань вище середнього. Абітурієнт уміє застосовувати вивчений матеріал у типових ситуаціях; може пояснити теоретичний матеріал, та поняття щодо поставленого запитання,	11-12

<b>Критерії оцінювання</b>	<b>Бали</b>
наводити власні приклади на підтвердження деяких тверджень. Відповідь не достатньо повна, не обґрунтовані висновки.	
Абітурієнт має рівень знань вище середнього. Уміє застосовувати вивчений матеріал у стандартних ситуаціях; може пояснити основні терміни і поняття, наводити власні приклади на підтвердження деяких тверджень. Відповідь не достатньо повна, не обґрунтовані висновки. Відповідь не достатньо повна або непереконливі приклади.	13
Абітурієнт має достатній рівень знань. Абітурієнт уміє аналізувати навчальну інформацію, в цілому самостійно застосовувати її на практиці, контролювати власну діяльність, самостійно виправляє вказані помилки. Має знання та розуміння з предметної області у професії викладача інформатики. Відповідь не достатньо повна або непереконливі приклади.	14
Абітурієнт має достатній рівень знань. Вільно володіє навчальним матеріалом; вміє узагальнювати і систематизувати навчальну інформацію; самостійно знаходить і виправляє допущені помилки; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання навчального завдання; вільно володіє апаратним і програмним забезпечення. Має знання та розуміння з предметної області у професії учителя інформатики, проте відповідь не достатньо повна або непереконливі приклади.	15
Абітурієнт має достатній рівень знань. Абітурієнт достатньо вільно володіє навчальним матеріалом; вміє узагальнювати і систематизувати навчальну інформацію; самостійно знаходить і виправляє допущені помилки; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання навчального завдання; вільно володіє апаратним і програмним забезпечення ПК. Відповідь не достатньо повна.	16
Абітурієнт має достатній рівень знань. Абітурієнт вільно володіє навчальним матеріалом; вміє узагальнювати і систематизувати навчальну інформацію; самостійно знаходить і виправляє допущені помилки; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання навчального завдання; вільно володіє апаратним і програмним забезпечення ПК. Має знання та розуміння з предметної області у професії учителя інформатики, проте відповідь не достатньо повна або непереконливі приклади.	17-18
Рівень теоретичних знань загалом відповідає вимогам освітньої програми підготовки. Абітурієнт володіє ґрунтовними знаннями, вміє оцінювати нові факти, явища; вміє самостійно знаходити додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним навчальних завдань; судження його логічні й достатньо обґрунтовані; має достатні знання володіння комп'ютерними технологіями. Відповідь повна, наведені обґрунтування та частково сформульовані основні принципи та закономірності, проте в доведенні порушено правильний ланцюг	19

Критерії оцінювання	Бали
міркувань, наведені приклади не достатньою мірою ілюструють суть питання.	
Абітурієнт володіє узагальненими знаннями з інформатики; вміє самостійно знаходити джерела інформації і використовувати її відповідно до мети і завдань власної пізнавальної діяльності; має стійкі навички керування інформаційною системою. Відповідь повна, достатньо обґрунтована, сформульовані основні принципи та закономірності, але в аргументації порушено правильний ланцюг міркувань, наведені приклади в достатній мірі пояснюють матеріал теоретичного питання.	20
Абітурієнт має достатньо високий рівень знань. Володіє знаннями та використовує їх на практиці, вільно володіє інформацією у галузі середньої освіти. Розгорнута з обґрунтованими твердженнями, сформульовані основні принципи та закономірності, вказані причинно-наслідкові зв'язки, наведено приклади застосування матеріалу даного теоретичного питання з необхідним поясненням. Наведено різноманітні приклади, продемонстровано широкий діапазон знань. Проте, на додаткові питання відповісти не може.	21-22
Абітурієнт має високий рівень знань. Володіє ґрунтовними знаннями та продуктивно їх використовує на практиці, вільно володіє інформацією у галузі середньої освіти. Відповідь розгорнута з обґрунтованими твердженнями, численними прикладами, сформульовані основні принципи та закономірності, вказані причинно-наслідкові зв'язки, наведено приклади застосування матеріалу даного теоретичного питання з необхідним поясненням. Наведено різноманітні приклади, продемонстровано широкий діапазон знань. Проте, на додаткові питання відповісти не може.	23
Абітурієнт має стійкі системні знання та продуктивно їх використовує, уміє вільно використовувати інформацію для пояснення проблеми та широко обґрунтовує свою відповідь. Ефективно наводяться приклади, додано, володіє засобами риторики та вміє чітко висловити своє думки; орієнтується у засобах сучасних інформаційних технологій та програмування, вільно володіє комп'ютерними технологіями опрацювання інформації. Відповідь повна, розгорнута з обґрунтованими твердженнями, сформульовані основні принципи та закономірності, вказані причинно-наслідкові зв'язки, наведено приклади застосування матеріалу даного теоретичного питання з необхідним поясненням.	24
Абітурієнт має дуже високий рівень знань та умінь з методики навчання інформатики, має стійкі системні знання та продуктивно їх використовує, ілюструючи яскравими та доцільними прикладами; уміє вільно використовувати нові інформаційні технології та засоби сучасних технологій програмування для розв'язування задач, вільно володіє комп'ютерними технологіями опрацювання інформації. Відповідь повна, розгорнута з обґрунтованими твердженнями, сформульовані основні	25

<b>Критерії оцінювання</b>	<b>Бали</b>
принципи та закономірності, вказані причинно-наслідкові зв'язки, наведено приклади застосування матеріалу даного теоретичного питання з необхідним поясненням. Відповіді на додаткові питання вичерпні.	

### **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПРАКТИЧНОГО ЗАВДАННЯ**

<b>Критерії оцінювання</b>	<b>Бали</b>
Завдання не виконано. Абітурієнт не надає точної відповіді на теоретичні запитання	<b>1</b>
Завдання не виконано або розпочато та не завершено. Абітурієнт демонструє низький рівень знань та професійних умінь, значну частину матеріалу не може відтворити.	<b>2</b>
Завдання не виконано або розпочато та не завершено. Абітурієнт має початковий рівень знань, значну частину матеріалу теоретичного питання може відтворити репродуктивно. Відповідь фрагментарна, приклади відсутні	<b>3</b>
Завдання не виконано або розпочато та не завершено. Абітурієнт має початковий рівень знань, значну частину матеріалу теоретичного питання може відтворити репродуктивно; має елементарні, нестійкі навички роботи з інформаційними технологіями. Відповідь не фрагментарна, проте наявні помилки у програмі та/або алгоритмі, прикладах відсутні.	<b>4</b>
Завдання розпочато або частково завершено. Абітурієнт знайомий з основними поняттями навчального матеріалу; може самостійно відтворити значну частину навчального матеріалу і робити певні узагальнення; під час відповіді спирається на відомі зразки; має стійкі знання та навички виконання основних дій з опрацювання інформації на комп'ютері. Відповідь фрагментарна, приклади відсутні або такі, що недостатньо розкривають питання	<b>5</b>
Завдання частково виконане або повністю, але з помилками. Абітурієнт уміє застосовувати вивчений матеріал у стандартних ситуаціях; може пояснити основні процеси, що відбуваються під час роботи інформаційної системи та наводити власні приклади на підтвердження деяких тверджень. Відповідь фрагментарна, приклади відсутні або такі, що недостатньо розкривають питання.	<b>6</b>
Завдання частково виконане або повністю, але з помилками. Абітурієнт уміє застосовувати вивчений матеріал у стандартних ситуаціях; може пояснити основні процеси, що відбуваються під час роботи інформаційної системи та наводити власні приклади на підтвердження деяких тверджень. Відповідь фрагментарна, приклади відсутні або такі, що недостатньо розкривають питання.	<b>7</b>
Завдання виконане повністю, але з помилками. Абітурієнт уміє застосовувати вивчений матеріал у стандартних та не стандартних	<b>8</b>

<b>Критерії оцінювання</b>	<b>Бали</b>
ситуаціях; може пояснити основні моменти, що вирішує розроблена програма. Відповідь фрагментарна, приклади такі, що недостатньо розкривають питання.	
Абітурієнт теоретичних знань загалом відповідає вимогам підготовки бакалавра з комп'ютерних наук. Студент володіє достатньо знаннями, вміє оцінювати нові факти, явища; вміє самостійно знаходити додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним навчальних цілей; судження його логічні й достатньо обґрунтовані; має достатні знання володіння комп'ютерними технологіями. Відповідь повна, наведені обґрунтування та частково сформульовані основні принципи та закономірності, проте в доведенні порушено правильний ланцюг міркувань, наведені приклади в достатній мірі пояснюють матеріал теоретичного питання.	<b>9</b>
Абітурієнт володіє узагальненими знаннями з інформатики; вміє самостійно знаходити джерела інформації і використовувати її відповідно до мети і завдань власної пізнавальної діяльності; має стійкі навички керування інформаційною системою. Відповідь повна, достатньо обґрунтована, сформульовані основні принципи та закономірності, але в аргументації порушено правильний ланцюг міркувань, наведені приклади в достатній мірі пояснюють матеріал теоретичного питання.	<b>10</b>
Абітурієнт має фрагментарні знання при незначному загальному їх обсязі за відсутності сформованих умінь та навичок. Завдання частково виконано, наведені загальний опис та синтаксис програмних конструкцій, наведено словесний опис алгоритму. Надаються достатні відповіді на теоретичні запитання стосовно завдання.	<b>11</b>
Абітурієнт має фрагментарні знання при незначному загальному їх обсязі за наявності не достатньо сформованих умінь та навичок. Завдання частково виконано, наведені загальний опис та синтаксис програмних конструкцій, наведено словесний опис алгоритму або у вигляді блок-схеми. Надаються достатні відповіді на теоретичні запитання стосовно завдання.	<b>12</b>
Абітурієнт має початковий рівень знань, має елементарні, нестійкі навички роботи з інструментарієм сучасних технологій і систем програмування. Завдання виконано частково, при поясненні тексту програми студент має труднощі. Надаються достатні відповіді на теоретичні запитання стосовно завдання.	<b>13</b>
Абітурієнт має початковий рівень знань, має достатні та достатньо стійкі навички роботи з інструментарієм сучасних технологій і систем програмування. Завдання виконано частково, при поясненні тексту програми студент має труднощі, проте виправляється. Надаються достатні відповіді на теоретичні запитання стосовно завдання.	<b>14</b>



<b>Критерії оцінювання</b>	<b>Бали</b>
Абітурієнт має рівень знань вищий, ніж початковий та стійкі навички виконання елементарних дій з опрацювання інформації на комп'ютері. Достатньо вільно володіє інструментарієм сучасних технологій і систем програмування. Використовує програмні конструкції процедурних мов програмування. Завдання виконано, при поясненні тексту програми студент має труднощі, блок-схема алгоритму відтворення зі значними помилками.	<b>15</b>
Абітурієнт має середній рівень та стійкі навички виконання елементарних дій з опрацювання інформації на комп'ютері. Достатньо вільно володіє інструментарієм сучасних технологій і систем програмування. Використовує програмні конструкції процедурних мов програмування. Завдання виконано, при поясненні тексту програми студент має труднощі, наявна блок-схема без помилок.	<b>16</b>
Абітурієнт демонструє середній рівень знань та стійкі знання та навички виконання основних дій з опрацювання інформації на комп'ютері. Завдання виконано повністю, алгоритми відтворено у вигляді блок-схеми без помилок, пояснення до тексту програми повні, є розуміння призначення основного тексту коду, проте немає пояснень до коду. Надаються достатні відповіді на теоретичні запитання стосовно завдання.	<b>17</b>
Абітурієнт уміє застосовувати вивчений матеріал у стандартних ситуаціях; може пояснити основні процеси, що відбуваються під час роботи інформаційної системи та наводити власні приклади на підтвердження деяких тверджень. Завдання виконано повністю, алгоритми відтворено у вигляді блок-схем з незначними зауваження, пояснення до тексту програми неповні	<b>18</b>
Абітурієнт уміє аналізувати навчальну інформацію, в цілому самостійно застосовувати її на практиці, контролювати власну діяльність; самостійно виправляє вказані помилки; вміє використовувати інтерактивну довідкову систему для виконання завдання. Завдання виконано повністю, алгоритми відтворено у вигляді блок-схем без зауважень, пояснення до тексту програми неповні	<b>19</b>
Рівень теоретичних знань загалом відповідає вимогам освітній підготовки бакалавра з інформатики. Абітурієнт володіє достатньо ґрунтовними знаннями, вміє оцінювати нові факти, явища; вміє самостійно знаходити додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним навчальних цілей; судження його логічні й достатньо обґрунтовані; має достатні знання володіння комп'ютерними технологіями. Завдання виконано повністю, алгоритми відтворено у вигляді блок-схем з незначними зауваження, пояснення до тексту програми неповні або наявні незначні помилки чи неточності. Надаються достатні відповіді на теоретичні запитання стосовно завдання.	<b>20</b>

<b>Критерії оцінювання</b>	<b>Бали</b>
Рівень теоретичних знань загалом відповідає вимогам освітній підготовки бакалавра з інформатики. Абітурієнт володіє достатньо ґрунтовними знаннями, вміє оцінювати нові факти, явища; вміє самостійно знаходити додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним навчальних цілей; судження його логічні й достатньо обґрунтовані; має достатні знання володіння комп'ютерними технологіями. Завдання виконано повністю, алгоритми відтворено у вигляді блок-схем з незначними зауваженнями, пояснення до тексту програми неповні. Надаються повні відповіді на теоретичні запитання стосовно завдання.	<b>21</b>
Завдання виконано повністю, алгоритми відтворено у вигляді блок-схем, пояснення до тексту програми повні. Абітурієнт має стійкі навички використання засобів сучасних технологій програмування для розв'язування задач, використовує технології об'єктно-орієнтованого програмування при розробці програмного забезпечення; проте не вміє тестувати і налагоджувати програмні комплекси. Надаються не повні відповіді на теоретичні запитання стосовно завдання.	<b>22</b>
Завдання виконано повністю, алгоритми відтворено у вигляді блок-схем, пояснення до тексту програми повні. Абітурієнт має стійкі навички використання засобів сучасних технологій програмування для розв'язування задач, використовує технології об'єктно-орієнтованого програмування при розробці програмного забезпечення; вміє тестувати і налагоджувати програмні комплекси. Надаються повні відповіді на теоретичні запитання.	<b>23</b>
Завдання виконано повністю, алгоритми відтворено у вигляді блок-схем або діаграм, пояснення до тексту програми повні і досконалі. Абітурієнт демонструє дуже високий рівень знань і стійкі навички використання засобів сучасних технологій програмування для розв'язування задач, використовує технології об'єктно-орієнтованого програмування при розробці програми; демонструє навички володіння теорією алгоритмізації, вміє тестувати і налагоджувати програму. Надаються повні відповіді на теоретичні запитання стосовно завдання.	<b>24</b>
Рівень теоретичних знань повністю відповідає вимогам освітній підготовки бакалавра з комп'ютерних наук. Абітурієнт володіє ґрунтовними знаннями з інформаційних технологій, ширшими за програму підготовки; вміє оцінювати нові факти, явища та самостійно знаходити додаткову інформацію й використовує її для реалізації поставлених перед ним професійних завдань; умовиводи та судження його логічні й обґрунтовані; має високі знання з програмування та володіння комп'ютерними технологіями. Завдання виконано повністю, алгоритми відтворено у вигляді блок-схем і/або діаграми без зауважень, пояснення до тексту програми вичерпні; може продемонструвати кілька варіантів вирішення завдання. Надаються вичерпні відповіді на теоретичні запитання стосовно завдання.	<b>25</b>

## ЛІТЕРАТУРА

### Алгоритми та обчислювальна складність

1. Угрин Д. І., Ушенко Ю. О., Ковальчук М. Л. Структури даних та алгоритми. Підручник. Чернівці: Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, 2022.
2. Кренивч А.П. Алгоритми і структури даних. Підручник. Київ: ВПЦ "Київський Університет", 2021. – 200 с.
3. Ільман В.М., Іванов О.П., Панік Л.О. Алгоритми, дані і структури. навч. посіб. Дніпропет. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. Дніпро, 2019. 134 с.
4. Стратієнко Н. К., Годлевський М. Д., Бородіна І. О. Алгоритми і структури даних: практикум : навч. посібник. Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». Харків : НТУ «ХП», 2017. 224 с.
5. Ткачук В.М. Алгоритми і структура даних: Навчальний посібник / Івано-Франківськ : Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2016. 286 с.

### Архітектура обчислювальних систем

6. Антоненко О. В., Бардус І. О. Архітектура комп'ютера та конфігурування комп'ютерних систем (на основі фундаменталізованого підходу) : навч. посіб. Бердянськ. 2018 – 292 с.
7. Рябенський В.М., Жуйков В.Я., Гулий В.Д. Цифрова схемотехніка: Навч. посібник. -Львів: «Новий Світ-2000», 2020.-736 с.
8. Поворознюк А. І. Архітектура комп'ютерів. Архітектура мікропроцесорного ядра та системних пристроїв: Навчальний посібник. Ч.1. Харків: НТУ "ХП", 2023. 355 с.
9. Тарарака В.Д. Архітектура комп'ютерних систем: навчальний посібник. Житомир : ЖДТУ, 2018. 383с.
10. Поворознюк А. І. Архітектура комп'ютерів. Архітектура зовнішньої пам'яті, відеосистеми та зовнішніх інтерфейсів: Навчальний посібник. Ч.2. Харків: НТУ "ХП", 2014. 296 с

### Бази даних та сховища даних

11. Мікула М. П., Коцюк Ю. А., Мікула О. М. Організація баз даних та знань: навчальний посібник для студентів спеціальності «Комп'ютерні науки». Острого: Видавництво Національного університету «Острозька академія», 2021. 194 с.
12. Завадський І.О. Основи баз даних. Навчальний посібник. Київ: 2011. 192 с.
13. Лосєв М. Ю. Бази даних : навчально-практичний посібник для самостійної роботи студентів. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018. 233 с

14. Малахов Є.В., Блажко О.А., Глава М.Г. Проектування БД та їх реалізація засобами стандартного SQL та PostgreSQL: Навч. посібник для студ. вищих навч. закладів. Одеса : ВМВ, 2012. 248 с.
15. Мулеса О.Ю. Інформаційні системи та реляційні бази даних. Навч.посібник. Електронне видання, 2018. 118 с.
16. Осадчий В.В., Шаров С.В. Бази даних та інформаційні системи. Навчальний посібник. Мелітополь: Вид-во МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2014. 352 с.
17. Пасічник В. В., Шаховська Н. Б. Сховища даних. Київ: Магнолія, 2021. 496 с.
18. Гайдаржи В., Ізварін І. Бази даних в інформаційних системах. Київ: Університет «Україна», 2018

### **Інженерія систем і програмного забезпечення**

19. Бородкіна І. Л., Бородкін Г. О. Інженерія програмного забезпечення: Посібник для студентів вищих навчальних закладів. Київ: Центр учбової літератури, 2020.
20. Кривов Г. О., Кривова С. Г., Зворикін К. О., Зубаньов О. Є. Основи системної інженерії. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 322 с
21. ДСТУ ISO/IEC/IEEE 15288:2016 Інженерія систем і програмного забезпечення. Процеси життєвого циклу систем (ISO/IEC/IEEE 15288:2015, IDT).
22. Лузіна Н. С. Інженерія програмного забезпечення : рекомендаційний список літератури. Чернігів : Наукова бібліотека НУ «Чернігівська політехніка», 2021.
23. Пархоменко А. В., Гладкова О. М., Залюбовський Я І., Пархоменко А.В. Інженерія вбудованих систем: навчальний посібник.– Запоріжжя: Дике Поле, 2017. – 220 с.
24. Чигур, І. І., Чигур Л. Я. Штучні нейромережі в системах автоматизації : навч. посіб. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2015. 85 с.
25. Шаров С.В., Лубко Д.В., Осадчий В.В.Інтелектуальні інформаційні системи: навч. посіб. Мелітополь: Вид-во МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2015. 144 с
26. Ярощук Л.Д. Інтелектуальні системи управління: Експертні системи основи проектування та застосування в системах автоматизації [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 136 с.

### **Кібербезпека та захист інформації**

27. Богуш В., Бровко В., Настрадін В. Основи кіберпростору, кібербезпеки та кіберзахисту. Київ: Ліра-К. 2021.
28. Богуш В.М., Бровко В.Д., Кобус О.С., В.Д. Козюра В.Д. Технічний захист інформації: теоретичні основи та організаційно-технічне забезпечення. Київ: Ліра-К. 2023.

29. Гапак О.М. Захист інформації в комп'ютерних системах: Підручник для студентів спеціальності 123 «комп'ютерна інженерія». Ужгород: «АУТДОР-ШАРК», 2021. – 184с.
30. Лаптев О.А., Савченко В.А., Шуклін Г.В. Виявлення та блокування засобів негласного отримання інформації на об'єктах інформаційної діяльності. К. ДУТ. 2020– 126 с.
31. Гулак Г.М. Методологія захисту інформації. Аспекти кібербезпеки: підручник.– К.: Видавництво НА СБ України, 2022. – 256 с.

### **Математика в іт**

32. Волонтир Л.О, Зелінська О.В., Потапова Н.А., Чіков І.А. Чисельні методи: Навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ, 2020 – 322 с.
33. Задачин В. М., Конюшенко І. Г. Чисельні методи : навчальний посібник. Харків : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 180 с.
34. Гончаров О. А., Васильєва Л. В., Юнда А. М. Чисельні методи розв'язання прикладних задач: навч. посіб. – Суми : Сумський державний університет, 2020. – 142 с.
35. Гой Т. П. Диференціальні рівняння: навчальний посібник. Івано-Франківськ : Сімик, 2012. 352 с.
36. Хохлова Л.Г., Хома Н.Г. Практикум з диференціальних рівнянь: Навчальний посібник.-Тернопіль: ТНПУ імені В.Гнатюка, 2023. 71 с.
37. Коцовський В. М. Дискретна математика та теорія алгоритмів. Частина І: методичний посібник для студентів. Ужгород: Видавництво УжНУ "Говерла", 2015. 50 с.
38. Коноваленко О.Є. Дискретна математика: навч.-метод. посібник. Харків : НТУ «ХП», 2016. – 84 с.

### **Мережі та обмін даними**

39. Задерейко О. В., Логінова Н. І., Толокнов А. А.. Комп'ютерні мережі: навчальний посібник. Одеса, 2022. – 249 с.
40. Азаров О. Д., Захарченко С. М., Кадук О. В. та ін. Комп'ютерні мережі: підручник. Вінниця : ВНТУ, 2020. – 378 с.
41. Жураковський, Б. Ю. Комп'ютерні мережі. Частина 2. Навчальний посібник [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 372 с.
42. Блозва А.І., Матус Ю.В., Смолій В.В., Гусєв Б.С., Касаткін Д.Ю., Осипова Т.Ю., Савицька Я.А. Комп'ютерні мережі. Київ: Компрінт, 2017.- 821с.
43. Євсєєв С.П., Дженюк Н.В., Толкачов М.Ю та ін. Комп'ютерні мережі: [Книга 1. Технології комп'ютерних мереж]: Навчальний посібник. Харків, – Львів: Видавництво ПП «Новий Світ – 2000», 2024. – 471 с.

### Операційні системи

44. Мосіюк О.О., Федорчук А.Л. Операційні системи та системне програмування: навчально-методичний посібник. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2022. 76 с.
45. Операційні системи : навчальний посібник. [за ред. В. М. Рудницького] / І. М. Федотова-Півень, І. В. Миронець, О. Б. Півень, С. В. Сисоєнко, Т. В. Миронюк; Черкаський державний технологічний університет. Харків : ТОВ «ДІСА ПЛЮС», 2019. 216 с.
46. Погребняк Б.І., Булаєнко М.В. Операційні системи : навч. посібник; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М.Бекетова. Харків: ХНУМГ ім. О.М.Бекетова, 2018. 104с
47. Федотова-Півень І. М., Миронець І. В., Півень О. Б., Сисоєнко С. В., Миронюк Т. В. Операційні системи: навчальний посібник. Харків : ТОВ «ДІСА ПЛЮС», 2019. 216 с.
48. Задерейко О. В. Операційні системи : навчальний посібник / О. В. Задерейко, С. Л. Зіноватна, А. А. Толокнов. – Одеса : Фенікс, 2022. 140 с.

### Основи мов програмування

49. Гришанович Т. О., Глинчук Л. Я. Основи об'єктно-орієнтованого програмування : навч. посібник. Луцьк : ВНУ імені Лесі Українки, 2022. – 120 с.
50. Сфіменко С.В. Методичний посібник з курсу «Об'єктно-орієнтоване програмування. Мови C/C++». Київ: 2021.
51. Зеленський О.С., Лисенко В.С. Об'єктно-орієнтоване програмування на C++. Навчальний посібник Кривий Ріг: Державний університет економіки і технологій, 2023.-215 с.
52. Мнушка, О. В., Савченко В. М., Маций О. Б. Об'єктно-орієнтоване програмування мовою Python : навч. посіб. для студентів напрямів підготовки 122 Комп'ютерні науки та 121 Інженерія програмного забезпечення. Харків : ХНАДУ, 2021. 228 с.
53. Васильєв О.М. Програмування мовою Java. Київ: Богдан. 2020. 696 с.
54. Томка Ю.Я. Об'єктно-орієнтоване програмування мовою C#. Чернівці: Технодрук, 2022. – 504с.

### Штучний інтелект

55. Шаховська Н.Б., Камінський Р.М., О.Б. Вовк. Системи штучного інтелекту. Львів, 2018. 389 стор.
56. Талах М.В., Дворжак В.В. Інтелектуальний аналіз даних. Частина 1. Чернівці: Технодрук, 2022. 367 с.
57. Гороховатський В.О., Творошенко І.С. Методи інтелектуального аналізу та оброблення даних: навч. посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2021. – 92 с.

- 58.Іванчук Я. В., Месюра В. І., Яровий А. А., Манжілевський О. Д. Інтелектуальний аналіз даних та машинне навчання. Частина 1. Базові методи та засоби аналізу даних. Вінниця : ВНТУ, 2021. 69 с.
- 59.Савченко А.С., Синельников О. О. Методи та системи штучного інтелекту: Навчальний посібник для студентів. Київ : НАУ, 2017. – 190 с.