

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова приймальної комісії,
ректор УДУНД, професор

Костянтин СУХИЙ
05 2026 року

ПРОГРАМА

**фахового вступного випробування
для здобуття ступеня магістра
за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні науки»
спеціальності Ф3 «Комп'ютерні науки»
(для пільгових категорій вступників на основі ЄФВВ)**

Дніпро – 2026

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО:

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

(повне найменування закладу вищої освіти)

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Пономарьова О.А., к.т.н., доцент, завідувачка кафедри комп'ютерних наук, інформаційних технологій та прикладної математики;

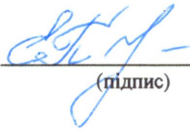
Вельмагіна Н.О., к.ф.-м. н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, інформаційних технологій та прикладної математики;

Шибко О.М., к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, інформаційних технологій та прикладної математики.

Програму схвалено на засіданні кафедри

Протокол від « 11 » травня 2026 року № 11

Завідувач кафедри



(підпис)


Олена ПОНОМАРЬОВА
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

« 11 » травня 2026 року

Програма погоджена групою забезпечення якості освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» підготовки за другим (магістерським) рівнем вищої освіти зі спеціальності F3 «Комп'ютерні науки».

Протокол від « 12 » травня 2026 року № 5

Гарант освітньої програми



(підпис)

Грина ДМИТРИЄВА
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

« 27 » травня 2026 року

1. МЕТА ТА ЗАДАЧІ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1.1. Метою вступного випробування є оцінювання рівня теоретичної та практичної підготовки вступників, які мають перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, їхньої здатності опанувати поглиблені знання, а також визначення їхньої професійної відповідності та готовності до успішного розв'язання складних теоретичних і прикладних задач дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері комп'ютерних наук.

1.2. Основними задачами вступного випробування є комплексна перевірка володіння математичними основами комп'ютерних наук, базовими концепціями алгоритмізації, моделювання та розроблення програмного забезпечення; визначення здатності вступника аналізувати й проектувати складні системи, адмініструвати бази даних, а також застосовувати сучасні інформаційні технології для розв'язання прикладних і дослідницьких задач; оцінювання навичок аналізу великих обсягів даних і встановлення загальної готовності абітурієнта до самостійної науково-дослідницької та інноваційної діяльності в галузі.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми абітурієнти повинні:

знати:

- Теоретичні та математичні засади комп'ютерних наук;
- Сучасні теорії, концепції та принципи створення, реалізації та дослідження комп'ютерних систем (зокрема обчислювальних, інтелектуальних, розподілених і масштабованих);
- Моделі, методи та алгоритми комп'ютерних обчислень, способи подання, опрацювання та інтелектуального аналізу даних;
- Принципи формалізації предметної області проєктів та побудови інформаційних і концептуальних моделей;
- Методики розроблення, тестування, адміністрування та супроводу баз даних, знань і програмного забезпечення загалом;
- Міжнародні стандарти та моделі оцінювання якості програмних продуктів та інформаційних систем.

вміти:

- Застосовувати математичні методи й моделі для аналізу, дослідження та

оптимізації архітектурних рішень і формалізованих процесів;

- Розробляти концептуальні та інформаційні моделі предметної області відповідно до вимог замовника;
- Створювати, аналізувати й оптимізувати алгоритми розв'язування прикладних та теоретичних задач комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність;
- Розробляти програмне забезпечення з урахуванням наявних обмежень, інструментів командної роботи, вимог до архітектури та ресурсів;
- Збирати, формалізувати, структурувати, систематизувати та аналізувати дані (включно з великими обсягами даних) для прийняття якісних проектних рішень;
- Проектувати, супроводжувати та адмініструвати сучасні бази даних і знань;
- Виявляти й усувати проблемні ситуації, що виникають під час експлуатації програмного забезпечення, формувати вимоги щодо його реінжинірингу чи модифікації.

2. ПЕРЕЛІК ДИСЦИПЛІН ТА ПИТАНЬ ДО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

2.1 Об'єктно-орієнтоване програмування

- Основні концепції об'єктно-орієнтованої парадигми: поняття класу, об'єкта, стану та поведінки.
- Фундаментальні принципи ООП: інкапсуляція, успадкування, поліморфізм та абстракція (їх сутність та практичне призначення).
- Конструктори та деструктори: призначення, види конструкторів (за замовчуванням, з параметрами, копіювання), особливості їх виклику в ієрархіях класів.
- Керування доступом до елементів класу: модифікатори доступу (private, protected, public) та забезпечення інкапсуляції даних.
- Статичні члени та методи класу (модифікатор static): особливості використання та розподілу пам'яті.
- Механізм успадкування: одиночне та множинне успадкування, проблема «ромбоподібного» успадкування та методи її вирішення.
- Поліморфізм та динамічне зв'язування: віртуальні функції, таблиця віртуальних

методів (VMT).

- Абстрактні класи та інтерфейси: відмінності між ними, призначення чисто віртуальних функцій.
- Обробка виняткових ситуацій (Exception Handling): оператори try, catch, throw, створення власних класів винятків.
- Перевантаження операторів та функцій: правила, обмеження та особливості реалізації у сучасних мовах програмування.
- Шаблони функцій та шаблони класів (узагальнене програмування): концепція generic-типів та параметризованих класів.
- Основи керування пам'яттю в ООП: життєвий цикл об'єкта, динамічне виділення пам'яті, автоматичне збирання сміття (Garbage Collection) та «розумні» вказівники.
- Принципи проектування SOLID: короткий зміст кожного принципу (S, O, L, I, D) та їх роль у створенні гнучкого програмного забезпечення.

2.2 Проектування інформаційних систем

- Поняття інформаційної системи (ІС), її структура, класифікація та архітектурні складові.
- Життєвий цикл інформаційних систем: основні етапи, та процеси.
- Моделі життєвого циклу ІС: каскадна (водоспадна), ітераційна, інкрементна, спіральна (їхні переваги та недоліки).
- Сучасні гнучкі методології розроблення та проектування ІС: принципи Agile, особливості фреймворків Scrum та Kanban.
- Передпроектне обстеження предметної області: збір, аналіз, структурування та формалізація вимог до ІС (функціональні та нефункціональні вимоги).
- CASE-технології та їх роль в автоматизації процесів аналізу, проектування та супроводу інформаційних систем.
- Моделювання бізнес-процесів: методології структурного аналізу та проектування (SADT, нотації IDEF0, IDEF3, DFD, ERD).
- Об'єктно-орієнтований аналіз та проектування з використанням мови UML: призначення, класифікація та структура діаграм.
- Проектування функціональної структури ІС за допомогою UML: діаграми

прецедентів, взаємодії та станів.

- Проєктування статичної структури ІС за допомогою UML: діаграми класів, об'єктів та компонентів.
- Патерни проєктування в архітектурі ІС: архітектурні шаблони, креаційні, структурні та поведінкові патерни.
- Процеси тестування, верифікації та валідації ІС. Стратегії інтеграції компонентів системи та розгортання.
- Оцінювання якості, надійності, ефективності та безпеки проєктних рішень при створенні інформаційних систем.

2.3 Вебтехнології та вебдизайн

- Мова розмітки HTML5: семантична структура вебсторінки, нові елементи, робота з формами, мультимедійні можливості та API.
- Технологія каскадних таблиць стилів CSS3: селектори, пріоритетність стилів, блокова модель, позиціонування елементів.
- Клієнтське програмування на JavaScript: базовий синтаксис, об'єктна модель документа та об'єктна модель браузера, обробка подій.
- Асинхронна взаємодія у вебдодатках: технологія AJAX, використання Fetch API та обіцянок, концепція REST API, формати даних JSON та XML.
- Сучасні клієнтські фреймворки та бібліотеки (React, Angular, Vue.js): компонентний підхід, віртуальний DOM, керування станом програми.
- Серверні вебтехнології: принципи роботи серверних мов (Node.js, PHP, Python, Java), взаємодія з базами даних, збереження стану сесій.
- Вебдизайн та UX/UI: принципи композиції, типографіка, колористика, модульні сітки, юзабіліті та забезпечення доступності інтерфейсів.
- Системи керування вмістом: архітектура, призначення та принципи функціонування.
- Оптимізація та безпека вебдодатків: оптимізація швидкості завантаження сторінок, основні вразливості та методи захисту від них.

2.4 Інтелектуальний аналіз даних

- Концепція інтелектуального аналізу даних: визначення, передумови виникнення,

відмінності від класичного статистичного аналізу та OLAP-систем.

- Основні етапи процесу виявлення знань у базах.
- Попередня обробка даних: очищення від шумів та аномалій, інтеграція даних, заповнення пропусків, нормалізація та дискретизація характеристик.
- Задачі зменшення розмірності даних: метод головних компонент, відбір інформативних ознак.
- Задача класифікації: суть, математична постановка та сфери застосування.
- Алгоритми класифікації.
- Логістична регресія та метод опорних векторів у задачах бінарної та багатокласової класифікації.
- Задача кластеризації: критерії поділу на кластери, метрики відстані (евклідова, мангеттенська, косинусна).
- Алгоритми кластеризації.
- Пошук асоціативних правил.
- Основи інтелектуального аналізу текстової інформації та вебданих: токенізація, лематизація, модель мішка слів та метрика TF-IDF.
- Концепція Великих даних: технологічні особливості опрацювання великих масивів даних, парадигма MapReduce та стек технологій Apache Hadoop / Apache Spark.

2.5 Технологія створення програмних продуктів

- Поняття програмного продукту, його життєвий цикл та критерії якості згідно з міжнародними стандартами.
- Класичні моделі розроблення програмного забезпечення: каскадна, V-модель, інкрементна та ітераційна моделі (порівняльний аналіз, переваги та обмеження).
- Еволюційна та спіральна моделі розроблення ПЗ, управління ризиками під час їх застосування.
- Сучасні методології розроблення програмних продуктів: маніфест Agile, філософія та базові принципи гнучкої розробки.
- Фреймворк Scrum: ролі в команді (Product Owner, Scrum Master, Developers), артефакти (Product Backlog, Sprint Backlog, Increment) та основні події (планування, щоденний Scrum, огляд спринту, ретроспектива).

- Методологія Kanban: принципи візуалізації потоку робіт, обмеження незавершеної роботи, відмінності від Scrum.
- Інженерія вимог: класифікація вимог (функціональні, нефункціональні, бізнес-вимоги, системні обмеження), методи їх збору, аналізу та специфікації.
- Архітектурне проектування програмних продуктів: монолітна архітектура, сервіс-орієнтована та мікросервісна архітектура.
- Управління конфігурацією та версіями ПЗ: розподілені системи контролю версій (на прикладі Git), стратегії розгалуження.
- Технології автоматизації збирання та розгортання ПЗ: концепції безперервної інтеграції та безперервної доставки/розгортання.
- Тестування програмного забезпечення як невід'ємна частина технології розробки.
- Концепція DevOps та її роль у сучасному життєвому циклі створення програмних продуктів.

2.6 Технологія захисту інформації

- Базові поняття інформаційної безпеки: конфіденційність, цілісність, доступність (тріада CIA), автентичність та спостережність.
- Класифікація загроз інформаційній безпеці: навмисні та ненавмисні, внутрішні та зовнішні, пасивні та активні атаки.
- Поняття політики безпеки та моделі керування доступом: дискреційне, мандатне та рольове керування доступом.
- Основи криптографічного захисту: класифікація методів криптографії, поняття шифру, ключа та криптостійкості.
- Симетричні алгоритми шифрування: принципи функціонування потокових та блокових шифрів (на прикладі стандартів DES, AES), режими роботи блокових шифрів.
- Асиметричні системи шифрування: принципи роботи, алгоритм RSA, обмін ключами за схемою Діффі-Геллмана.
- Хешування даних: призначення, властивості однонаправлених хеш-функцій, поняття колізії.
- Електронний цифровий підпис та інфраструктура відкритих ключів: принципи

формування та перевірки підпису, роль цифрових сертифікатів і центрів сертифікації.

- Методи та системи автентифікації користувачів: парольний захист, багатофакторна автентифікація, біометричні методи, протоколи автентифікації.
- мережева безпека та захист периметра: принципи роботи та класифікація міжмережових екранів, технології виявлення та запобігання вторгненням, організація захищених віртуальних приватних мереж.
- Основні типи кібератак та програмних вразливостей: шкідливе програмне забезпечення, атаки типу «відмова в обслуговуванні», фішинг, соціальна інженерія, ін'єкції коду.
- Аудит безпеки та аналіз ризиків: стандарти інформаційної безпеки, сканери вразливостей, проведення тестів на проникнення.

2.7 Комп'ютерні мережі

- Поняття комп'ютерної мережі, класифікація мереж за географічною ознакою та архітектурою.
- Мережеві топології: фізична та логічна топології (шина, зірка, кільце, комірчаста топологія), їхні переваги, недоліки та сфери застосування.
- Еталонна модель взаємодії відкритих систем OSI: призначення, структура, функції та протоколи кожного з 7 рівнів.
- Стек протоколів TCP/IP: архітектура, відповідність рівням моделі OSI, основні протоколи (IP, TCP, UDP, ICMP).
- Фізичний та каналний рівні: середовища передавання даних, методи комутації.
- Технологія Ethernet: архітектура, метод доступу до середовища, структура кадру Ethernet, поняття колізійного домену та широкомовного домену.
- Мережеві пристрої та їх функціонування: повторювачі, концентратори, мости, комутатори, маршрутизатори. Технологія віртуальних локальних мереж.
- Мережевий рівень та IP-адресація: структура IPv4-адреси, класи адрес, маски підмереж. Безкласова маршрутизація та маски змінної довжини. Концепція IPv6.
- Протоколи маршрутизації: принципи статичної та динамічної маршрутизації, алгоритми дистанційно-векторної маршрутизації та стану каналів. Протокол BGP.

- Транспортний рівень: порівняльний аналіз протоколів TCP і UDP. Механізми встановлення з'єднання, забезпечення надійності, керування потоком даних та перевантаженнями в TCP. Поняття сокету та порту.
- Прикладний рівень та базові мережеві служби: принципи роботи служб DNS, DHCP, HTTP/HTTPS, FTP, SMTP, POP3, IMAP.
- Технологія трансляції мережевих адрес.
- Бездротові мережі: стандарти сімейства IEEE 802.11, архітектура, методи кодування та особливості методу доступу CSMA/CA.

2.8 Хмарні технології

- Концепція хмарних обчислень: визначення, передумови виникнення, базові характеристики за стандартом NIST.
- Моделі обслуговування в хмарі: інфраструктура як послуга (IaaS), платформа як послуга (PaaS), програмне забезпечення як послуга (SaaS). Порівняльний аналіз розподілу відповідальності між провайдером та клієнтом.
- Моделі розгортання хмарних систем: приватна, публічна, гібридна та мультихмарна моделі, їхні переваги та сфери застосування.
- Технології віртуалізації: архітектура гіпервізорів (Тип 1 та Тип 2), віртуалізація обчислювальних ресурсів, пам'яті, мережі та систем зберігання даних.
- Контейнеризація як альтернатива повній віртуалізації: принципи роботи Docker, відмінності між віртуальними машинами та контейнерами, архітектура Docker-образів та контейнерів.
- Оркестрація контейнерів: призначення та базова архітектура платформи Kubernetes.
- Архітектурні шаблони хмарних додатків: концепція Cloud-Native, мікросервісна архітектура, безсерверні обчислення, їх еластичність та масштабованість.
- Хмарні сховища даних: об'єктні сховища, блокові та файлові системи зберігання в хмарі, особливості реплікації та забезпечення високої доступності даних.
- Світові лідери хмарних послуг: інфраструктурні та сервісні рішення від Amazon Web Services, Microsoft Azure, Google Cloud Platform.
- Безпека у хмарних обчисленнях: модель спільної відповідальності за безпеку, технології керування ідентифікацією та доступом, шифрування даних у стані

спокою та під час передавання.

3. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ І ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Фахове вступне випробування проводиться у письмовій тестовій формі. Кожного року перелік тестових питань оновлюється на 30%. Абітурієнт на початку випробування отримує пакет документів, до складу якого входять: екзаменаційний білет, аркуш відповідей та вкладка. Екзаменаційний білет містить 15-ть питань та по 5-ть фіксованих відповідей до кожного питання (тільки одна відповідь є правильною).

Протягом фіксованого часу вступнику належить виконати запропоновані тестові завдання. На виконання завдань надається 60 хвилин.

Усі відповіді повинні бути занесені до основного поля аркуша відповідей у вигляді будь-якої позначки в області чотирикутника, що відповідає номеру правильної, на вашу думку, відповіді.

Якщо вступник зробив помилку на основному полі аркуша відповідей, необхідно виправити її, скориставшись полем для виправлення помилок, яке розташовано в правій частині аркуша відповідей. Для виправлення відповідей, які вступник вважає за неправильні, необхідно поставити будь-яку позначку у чотирикутник поля для виправлення помилок відповідно до питання з неправильною, на думку абітурієнта, відповіддю в основному полі. Надані відповіді в межах поля для виправлення помилок будуть зараховані замість відповідних, поданих на основному полі для відповідей.

Оцінювання знань вступників за результатами тестування здійснюється за шкалою від 100 до 200 балів (100 + сума отриманих балів з тестування). В залежності від складності питань кожне з них оцінюється наступним чином: питання з 1-го по 7-ме включно оцінюються в 4-ри бали; з 8-го по 13-те включно – у 8-м балів; 14 те та 15-те питання оцінюються в 12 балів кожне.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

4.1. Об'єктно-орієнтоване програмування

1. Бублик В.В. Об'єктно-орієнтоване програмування [Текст] / В.В. Бублик - К.: «ІТкнига», 2015 - 624 с.: іл. І

2. Васильєв О. Програмування на С++ в прикладах і задачах [Текст] / О. Васильєв - «Ліра-К», 2017 - 382 с.

3. Львов М.С., Співаковський О.В. Вступ до об'єктно-орієнтованого програмування. Навчальний посібник [Текст] / М.С. Львов, О.В. Співаковський - Херсон: ХГПУ, 2000 - 238 с.: іл.

4. Трофименко О.Г. С++. Основи програмування. Теорія та практика [Текст] / О.Г. Трофименко - Одеса: «Фенікс», 2010 - 544 с.

5. Шпак З. Програмування мовою С [Текст] / З. Шпак - Львів: «Львівська

політехніка», 2011-436 с.

4.2. Проектування інформаційних систем

1. Інформаційні системи та бази даних: Навчальний посібник для студентів факультету комп'ютерних наук та кібернетики. Анісімов А.В., Кулябко П.П.- Київ: 2017.- 110 с.
2. Інформатика та інформаційні технології у цивільній безпеці: Практикум / Маляров М.В, Гусева Л.В., Паніна О.О. та ін./ Під заг. ред. М.В. Малярова.- Харків: НУЦЗ України, 2015.- 330 с.
3. Сучасні інформаційні системи і технології: конспект лекцій / В. Г. Іванов, С. М. Іванов, В. В. Карасюк та ін.; за заг. ред. В. Г. Іванова, В. В. Карасюка.- Х.: Нац. юрид. ун-т ім. Ярослава Мудрого, 2014.- 347 с.
4. Застосування педагогічних інформаційних технологій у навчальному процесі вищої школи. Каленський А.А.- К.: Аграрна освіта, 2011.- 280 с.
5. Конспект лекцій з дисципліни «Методологія Agile розробки інформаційних систем» для студентів усіх форм навчання за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки та інформаційні технології [Електронне видання]/ Упоряд. В.М. Левикін. – Харків: ХНУРЕ, 2018.-159с.

4.3. Веб-технології та веб-дизайн

1. Комп'ютерні та інформаційні технології: Навчальний посібник для студентів вузів / За ред. д. т. н., проф. Єршової Н. М. Дніпропетровськ, ПДАБА, 2015. 171с.
2. Камінський А. Г. Web-дизайн: Навч. посіб. К.: КНЕУ, 2008. 264 с.
3. Виковий П. Є., Палій І. О., Комар М. П. Конспект лекцій з дисципліни "Веб-технології та веб-дизайн" для студентів напряму підготовки 6.050101 "Комп'ютерні науки". Тернопіль: ТНЕУ, 2012. 92 с.
4. Косолап А. І. Internet - технології. HTML та JavaScript. Дніпропетровськ: Вид-во «Наука та освіта», 2014. 220 с.
5. Пасічник О. Е., Пасічник О. В., Стеценко І. В. Основи веб-дизайну: [Навч. посіб.]. К.: Вид. група ВНУ, 2009. 336 с.
6. Веб-технології та веб-дизайн: навч. посібник / О. Г. Трофименко, О. Б. Козін, О. В. Задерейко, О. Є. Плачінда. Одеса: Фенікс, 2019. 284 с.
7. Бегун А. В., Камінський О. Є. Web-програмування: навч. посіб. К.: КНЕУ, 2011. 324 с.

4.4. Інтелектуальний аналіз даних

1. Іванов С.М., Максишко Н.К., Бречко Д.О. Інтелектуальний аналіз даних: конспект лекцій. Запоріжжя: ЗНУ, 2020. 156 с.
2. Олійник А. О., Субботін С. О., Олійник О. О. Інтелектуальний аналіз даних: навчальний посібник / Запоріжжя: ЗНТУ, 2012. 278 с.
3. Черняк О. І., Захарченко П. В. Інтелектуальний аналіз даних: підручник, Київ: Знання, 2010. 837 с.
4. Ершова Н. М., Скрипник В. П. Экономико-математические методы и модели

приняття рішень в умовах определенності, неопределенності и ризика. Днепропетровск: Издательство «Свидлер А.Л.», 2010. 350 с.

4.5. Технологія створення програмних продуктів

1. ДСТУ ISO/IEC 9126-1:2013 (ISO/IEC 9126-1:2001, IDT) Національний стандарт України. Програмна інженерія.

2. ISO/IEC 25010:2011. Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- System and software quality models.

3. Технології створення програмних продуктів та інформаційних систем : навч. посібник / М. Ю. Карпенко, Н. О. Манакова, І. О. Гавриленко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 93 с.

4.6. Технологія захисту інформації

1. Остапов С.Е., Євсєєв С.П., Король О.Г. Технології захисту інформації: навч. посібник. Харків : Вид-во ХНЕУ, 2013. – 476 с.

2. Гарнавіський Юрій Адамович, канд. фіз.-мат. наук, доц. Технології захисту інформації [Електронний ресурс] : підручник для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерна наука», КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2013. – 162с.

3. Бурячок, В. Л. Інформаційна та кібербезпека: соціотехнічний аспект: підручник / [В. Л. Бурячок, В. Б. Толубко, В. О. Хорошко, С. В. Толюпа]; за заг. ред. д-ра техн. наук, професора В. Б. Толубка.— К.: ДУТ, 2015.— 288 с.

4. Лагун А.Е. Криптографічні системи та протоколи: навч. посібник. Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2013. - 96 с.

5. Архипов О.Є., Луценко В.М., Худяков В.О. Захист інформації в телекомунікаційних мережах та системах зв'язку: Навч. – метод. посіб. – К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2003. – 40с.

4.7. Комп'ютерні мережі

6. Жураковський Б. Ю. Комп'ютерні мережі. Частина 1: навчальний посібник / Б. Ю. Жураковський, О. І. Зенів; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 336 с.

7. Пасічник В. В., Пасічник О. В. Комп'ютерні мережі : навчальний посібник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2010. 432.

8. Мінухін С. В. Комп'ютерні мережі. Загальні принципи функціонування комп'ютерних мереж: навчальний посібник / С. В. Мінухін, С. В. Кавун, С. В. Знахур. Харків : Вид. ХНЕУ, 2008.

9. Корочкін О. С. Комп'ютерні системи та їх компоненти : конспект лекцій. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018.

10. Kurose J., Ross K. Computer Networking: A Top-Down Approach. 8th ed. Pearson, 2020. (Free interactive version and slides available). URL: https://gaia.cs.umass.edu/kurose_ross/

11. Arpaci-Dusseau R., Arpaci-Dusseau A. Operating Systems: Three Easy Pieces. Version 1.01. Arpaci-Dusseau Books, 2018. URL: <https://ostep.org/>

12. Computer Networks and the Internet. Khan Academy : website. URL: <https://www.khanacademy.org/computing/computers-and-internet/>

4.8. Хмарні технології

1. Зінченко О.В., Іщеряков С.М., Прокопов С.В., Серих С.О., Василенко В.В. Хмарні технології. – Навчальний посібник. – К: ФОП Гуляєва В.М., 2020. – 74 с.

2. John W. Rittinghouse, James F. Ransome – «Cloud Computing: Implementation, Management, and Security», 2010. – 174pp.

3. Nick Antonopoulos, Lee Gillam – «Cloud Computing: Principles, Systems and Applications», 2010. – 386 pp.

4. Windows Azure Platform Training Kit - January 2011 Update.