

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
Приймальна комісія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії

ДВНЗ «УжНУ», ректор

_____ проф. Володимир СМОЛАНКА

_____ 2025 р.

ПРОГРАМА

фахового іспиту

для вступників на навчання для здобуття ОС магістр
за спеціальністю F3 Комп'ютерні науки
(на основі НРК6/НРК7)

РОЗРОБЛЕНО

Фаховою атестаційною комісією

з спеціальності

F3 Комп'ютерні науки

Голова комісії: Олександр ЛЕВЧУК

Ужгород – 2025

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Загальні відомості. Програма складена відповідно до освітньо-професійної програми (ОПП) підготовки за спеціальністю F3 «Комп'ютерні науки».

Прийом абітурієнтів для здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю F3 «Комп'ютерні науки» на основі здобутого освітнього ступеня «бакалавр» за спеціальністю F3 «Комп'ютерні науки», або на основі ступеня «бакалавра», здобутого за неспорідненим напрямом, проводиться за результатами фахового вступного випробування. Воно відбувається у формі усного екзамену.

Мета вступного випробування полягає у з'ясуванні рівня теоретичних знань і практичних умінь та навичок, необхідних для опанування нормативних дисциплін та дисциплін професійної підготовки за програмою підготовки фахівця за освітнім ступенем «магістр» за спеціальністю F3 «Комп'ютерні науки».

Вимоги до здібностей і підготовленості абітурієнтів. Для успішного засвоєння дисциплін передбачених навчальним планом для підготовки за освітнім ступенем «магістр» абітурієнти повинні мати базову вищу освіту за спеціальністю «Комп'ютерні науки» або за неспорідненим напрямом, та здібності до оволодіння знаннями, уміннями і навичками в галузі F Інформаційні технології. Обов'язковою умовою також є вільне володіння державною мовою.

2. ПЕРЕЛІК ФАХОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН, З ЯКИХ ПРОВОДИТЬСЯ ВСТУПНЕ ВИПРОБУВАННЯ

1. дискретна математика та теорія алгоритмів;
2. алгебра та аналітична геометрія;
3. теорія ймовірностей, імовірнісні процеси та математична статистика;
4. алгоритми та структури даних;
5. об'єктно-орієнтоване програмування;
6. комп'ютерні мережі;
7. вебтехнології та вебдизайн;
8. організація баз даних і знань;
9. системи штучного інтелекту.

3. ТЕМИ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

1) Дискретна математика та теорія алгоритмів.

1. Поняття множини.
2. Способи задання множин
3. Основні числові множини. Метод математичної індукції.
4. Підмножини. Відношення включення множин. Булеан множини.
5. Операції над множинами. Діаграми Ейлера-Вена
6. Алгебра множин.
7. Потужність множин.
8. Декартів добуток множин.
9. Поняття відношення. Задання бінарних відношень.
10. Операції над бінарними відношеннями.

11. Властивості однорідних бінарних відношень.
12. Відношення еквівалентності.
13. Відношення порядку.
14. Функціональні відношення.
15. Основні поняття логіки висловлювань.
16. Рівносильні перетворення формул.
17. Логічне слідування. Аналіз міркувань.
18. Поняття предиката.
19. Квантори.
20. Використання логіки предикатів.

2) Алгебра та аналітична геометрія.

1. Матриці. Означення, типи матриць, дії над матрицями.
2. Визначники. Означення і властивості. Способи обчислення.
3. Обернена матриця. Означення і властивості. Способи знаходження.
4. Ранг матриці. Лінійна залежність та незалежність стовпців матриці.
5. Системи лінійних алгебричних рівнянь. Дослідження сумісності системи лінійних рівнянь.
6. Однорідні й неоднорідні системи лінійних рівнянь.
7. Методи розв'язання систем лінійних рівнянь. Матричні рівняння.
8. Вектори. Означення і лінійні дії над векторами.
9. Лінійна залежність та незалежність системи векторів. Базис геометричного простору.
10. Координати вектора. Лінійні дії над векторами в координатній формі.
11. Прямокутна декартова система координат на площині й у просторі.
12. Скалярний добуток векторів. Означення і властивості.
13. Векторний добуток векторів. Означення і властивості.
14. Мішаний добуток векторів. Означення і властивості.
15. Застосування скалярного, векторного і мішаного добутків векторів.
16. Комплексні числа. Означення. Дії над комплексними числами в алгебричній формі.
17. Полярна система координат.
18. Дії над комплексними числами у тригонометричній та показниковій формах.
19. Основні задачі аналітичної геометрії. Різні типи рівнянь ліній та поверхонь.
20. Перетворення прямокутної декартової системи координат на площині.
21. Лінійні перетворення. Квадратичні форми.
22. Рівняння прямої у просторі і на площині.
23. Рівняння площини. Загальні рівняння прямої у просторі.
24. Взаємне розташування прямих і площин.
25. Означення кривих 2-го порядку. Визначальні властивості.
26. Метод зведення геометричних образів 2-го порядку до канонічного вигляду.
27. Метод перерізів. Еліпсоїд. Параболоїди. Гіперболоїди.
28. Поверхні обертання. Конус і циліндри 2-го порядку.

3) Теорія ймовірностей, імовірнісні процеси та математична статистика.

1. Поняття події та випробування. Різновиди подій.
2. Операції над подіями. Діаграми Ейлера-Венна.
3. Властивості операцій над подіями.
4. Сумісність та несумісність подій. Повна група подій.
5. Основні поняття комбінаторики: розміщення, перестановки, комбінації.
6. Відносна частота подій. Властивості відносної частоти подій. Поняття статистичної ймовірності подій.
7. Класичне означення ймовірності. Властивості ймовірності.
8. Геометрична ймовірність. Задача Бюффона.
9. Аксиоматична побудова теорії ймовірностей. Ймовірнісний простір.
10. Умовна ймовірність події. Залежні та незалежні події.
11. Теорема додавання ймовірностей несумісних подій.
12. Теорема добутку залежних і незалежних подій.
13. Теорема додавання ймовірностей сумісних подій.
14. Протилежні події. Ймовірність протилежної події.
15. Ймовірність появи хоча б однієї події.
16. Формула повної ймовірності.
17. Формула Байєса. 18. Послідовність незалежних випробувань. Поняття схеми Бернуллі. Формула Бернуллі та її застосування.
18. Найімовірніше число настання події.
19. Локальна теорема Муавра-Лапласа. Функція Гаусса, її властивості та графік.
20. Інтегральна теорема Муавра-Лапласа. Функція Лапласа. Її властивості та графік.
21. Гранична теорема Пуассона.
22. Поняття випадкової величини. Задання випадкової величини. Дискретна та неперервна випадкова величина.
23. Функція розподілу випадкової величини. Властивості функції розподілу.
24. Дискретні випадкові величини. Основні закони розподілу дискретних випадкових величин (біномний, розподіл Пуассона, геометричний, гіпергеометричний).
25. Неперервні випадкові величини. Щільність розподілу неперервної випадкової величини. Властивості щільності розподілу.
26. Основні закони розподілу неперервних випадкових величин (рівномірний, нормальний, показниковий).
27. Числові характеристики випадкових величин: математичне сподівання; дисперсія; середньоквадратичне відхилення; мода; медіана; початковий момент; центральний момент; асиметрія; ексцес.
28. Випадкові вектори (системи випадкових величин), їх розподіли.
29. Незалежність випадкових величин.
30. Числові характеристики двовимірної випадкової величини. Коефіцієнт кореляції та його властивості.
31. Закон великих чисел (зміст закону).
32. Нерівності Маркова та Чебишова закону великих чисел.
33. Теорема Чебишова та її наслідок.
34. Теореми Бернуллі та Пуассона.

- 35.Центральна гранична теорема (Ляпунова).
- 36.Основні поняття математичної статистики: генеральна та вибіркова сукупності, варіаційний ряд, варіанти.
- 37.Статистичний розподіл вибірки. Полігон і гістограма частот.
- 38.Емпірична функція розподілу та її властивості.
- 39.Числові характеристики вибірки: вибіркове середнє, мода та медіана, вибіркова дисперсія, вибіркове середньоквадратичне відхилення.
- 40.Статистичні оцінки параметрів розподілу. Точкові оцінки та їх властивості. Статистичні оцінки математичного сподівання та дисперсії генеральної сукупності.
- 41.Поняття довірчого інтервалу. Довірчі інтервали для невідомої ймовірності у схемі Бернуллі. Інтервальні оцінки параметрів нормального розподілу.
- 42.Поняття статистичної гіпотези. Основна й альтернативна гіпотези, помилки першого та другого роду.
- 43.Статистичний критерій перевірки гіпотези. Критична область.
- 44.Загальна схема перевірки статистичної гіпотези.
- 45.Перевірка гіпотез про параметри нормальних спостережень.
- 46.Перевірка гіпотез про рівність дисперсій і математичних сподівань двох нормальних розподілів.
- 47.Перевірка гіпотези про закон розподілу. Критерій Пірсона.
- 48.Вибірковий коефіцієнт кореляції та кореляційний зв'язок. Перевірка гіпотези про значущість коефіцієнта кореляції.
- 49.Побудова регресійних моделей. Рівняння лінійної регресії.

4) Алгоритми та структури даних.

1. Поняття алгоритму. Властивості алгоритму.
2. Алгоритм Евкліда знаходження НСД для двох чисел. Знаходження НСД і НСК для трьох і більшої кількості чисел.
3. Алгоритм Ератосфена.
4. Типові задачі обчислювальної геометрії (поворот, перетин відрізків, площа опуклих і неопуклих фігур).
5. Формула Піка.
6. Метод динамічного програмування.
7. Поняття про 'жадібні' алгоритми. Задачі про здачу, про розклад, планування виробничої лінії, вибір заявок та інші.
8. Загальні відомості про графи. Основні означення та типи задач.
9. Метод Форда-Беллмана знаходження найкоротшої відстані між вершинами графа.
- 10.Метод Флойда знаходження найкоротшої відстані між вершинами графа.
- 11.Метод Дейкстри знаходження найкоротшої відстані між вершинами графа.
- 12.Дерево Фенвіка. Приклад його застосування.
- 13.Система неперетинаючихся множин.
- 14.Метод "решета Ератосфена" знаходження простих чисел.
- 15.Поняття NP-повноти. Основні класи задач, що відносяться до NP-повних.

5) Об'єктно-орієнтоване програмування.

1. Вступ до предмету.
2. Знайомство з мовою програмування Java.
3. Особливості Java.
4. Об'єкти в Java.
5. Основні конструкції мови Java.
6. Управляючі конструкції.
7. Використання готових класів. Введення та виведення даних.
8. Класи та пакети.
9. Коментарі і документування.
10. Наслідування в мові Java.
11. Абстрактні класи.
12. Виключні ситуації.
13. Колекції об'єктів.
14. Інтерфейси в мові Java.
15. Вкладені класи.
16. Побудова користувацьких інтерфейсів. Swing. AWT.
17. Побудова користувацьких інтерфейсів. JavaFX.
18. Взаємодія з базами даних.
19. Багатопотоковість.
20. Мережеве програмування.
21. Патерни проектування.
22. Робота з файловою системою. Файли та каталоги.

6) Комп'ютерні мережі.

1. Класифікація мереж
2. Архітектура мереж. Ієрархія протоколів.
3. Мережеві протоколи та еталонна модель OSI
4. Архітектура Ethernet, Token Ring.
5. Потреби в проектуванні IP – мереж. Етапи проектування мереж.
6. Структура IP – адреси. Повнокласова та безкласова IP – адресація.
7. DevOps: поняття, мета, призначення, місце та роль.
8. Спосіб впровадження підмереж. Організація підмереж.
9. Мережеві маски змінної довжини. Планування мереж із мережевими масками змінної довжини.
10. Трансляція мережевих адрес.
11. Статична і динамічна NAT.
12. IP – данограма та її формат.
13. Інкапсуляція, фрагментація та реасемлювання данограм.

7) Вебтехнології та вебдизайн.

1. Вступ до web-технологій.
2. Розробка дизайну інтерфейсів та прототипування засобами Figma.
3. Бандлери (модульні збирачі веб-додатків). Основи роботи із vite та webpack. Переваги та недоліки вищезгаданих бандлерів. Створення каркасу проєкту використовуючи webpack

4. JavaScript та бібліотека React. Інші фреймворки для побудови фронтенд додатків.
5. Основи React: JSX, компоненти, пропси. Створення функціональних компонентів у React та використання хуків. Умовний рендеринг.
6. Networking і запити до API.
7. Обробка даних та управління станом.
8. Рендеринг даних у компонентах та обробка користувацьких вводів. Списки та ключі у React. Оптимізація продуктивності. Управління формами у React. Валідація вводу. Події та їх обробка.
9. Styled-components. Анімації у веб-дизайні.
10. Тестування веб-додатків.
11. Розгортання веб-додатків.

8) Організація баз даних і знань.

1. Інформаційні системи та системи управління базами даних.
2. Моделі даних. Реляційна модель даних.
3. Проектування та розробка баз даних на концептуальному рівні
4. Логічне та фізичне проектування баз даних.
5. Мови запитів до реляційних баз даних.
6. Клієнт-серверні технології та розподілені БД
7. Системи управління базами даних MySQL та MongoDB
8. Основи теорії експертних систем. Взаємозв'язок експертних систем та систем штучного інтелекту. Сфери компетенції
9. Поняття знань. Використання знань в експертних системах. Здобуття та подання знань
10. Методологія проектування експертних систем та інструментальні засоби розробки

9) Системи штучного інтелекту.

1. Основні поняття штучного інтелекту. Оцінювання інтелектуальності. Приклади інтелектуальних задач.
2. Тест Тьюринга. Фатичний діалог. Співставлення зі зразком.
3. Алгоритмічний та декларативний підходи до керування. Формалізація понять алгоритмічності та квазіалгоритмічності. Квазіалгоритми.
4. Означення та типова схема функціонування інтелектуальних систем.
5. Підходи до подання знань. Вербально-дедуктивне визначення знань.
6. Експертні системи.
7. Дані та знання.
8. Зв'язки між інформаційними одиницями. Проблема винятків.
9. Властивості та моделі знань. Неоднорідність знань. Області і рівні знань.
10. База знань як об'єднання простіших одиниць. Бінарні предикати і тріада "об'єкт—атрибут—значення".
11. Семантичні мережі.
12. Фреймові моделі знань. Зв'язок між семантичними мережами та фреймами.
13. Мова логічного програмування Пролог. Основні поняття мови Пролог. Об'єкти даних у Пролозі. Основні операції Прологу.

- 14.Списки. Деякі операції із списками у Пролозі.
- 15.Додаткові вбудовані предикати Прологу.
- 16.Застосування мови Пролог для розв'язування задач штучного інтелекту.
- 17.Загальна характеристика продукційних моделей. Продукції та мережі виведення.
- 18.Пряме та зворотне виведення. Типові дисципліни виконання продукцій.
- Основні стратегії вирішення конфліктів у продукційних системах.
- 19.Загальна характеристика конекціоністського підходу та його місце в теорії інтелектуальних систем.
- 20.Модель штучного нейрона. Функція активації. Формальна модель нейрона Маккаллока-Піттса.
- 21.Штучні нейронні мережі. Архітектура штучних нейронних мереж.
- 22.Навчання ШНМ.
- 23.Одношаровий перцептрон. Навчання перцептрона.
- 24.Алгоритм зворотного поширення помилки навчання багатoshарових нейромереж прямого поширення.

4. СТРУКТУРА ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ

Екзаменаційний білет з фахового випробування складається з трьох питань (двох теоретичних питань, які входять до різних розділів програми вступного іспиту, та одного практичного завдання). Екзаменаційні білети містять питання однакового рівня складності та є рівнозначними.

Фахове вступне випробування на здобуття ОС «магістр» оцінюється за шкалою від 100 до 200 балів. Відповідно до структури екзаменаційного білета, максимальна кількість балів, яка може бути отримана за відповіді на питання, становить 100 балів (максимально по 30 балів за правильну відповідь на перше і друге питання, і 40 балів за третє). Тривалість підготовки вступника до відповіді – 2 академічні години.

5. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Відповідь за кожне теоретичне питання білету оцінюється у 30 балів.

Оцінка в балах	Пояснення
26 – 30	Вступник демонструє глибоке розуміння і вільне володіння теоретичним матеріалом, обізнаність з літературою, може навести приклади і пояснити зміст понять і результатів, викладення є грамотним, логічним і вичерпним.
16 – 25	Вступник демонструє розуміння значної частини теоретичного матеріалу, може навести приклади і пояснити зміст понять і результатів, викладення є грамотним і логічним, з незначними неточностями.
11 – 15	Вступник в цілому орієнтується в теоретичному матеріалі, може навести приклади і пояснити зміст частини понять і результатів, викладення є неповним, містить неточності.

06 – 10	Вступник не в достатній мірі орієнтується у значній частині теоретичного матеріалу, не може пояснити зміст основних понять і результатів, викладення містить численні неточності.
0 – 05	Вступник не орієнтується у значній частині теоретичного матеріалу, допускає суттєві помилки, не може пояснити зміст понять і результатів.

Відповідь за практичне завдання білету оцінюється у 40 балів.

Оцінка в балах	Пояснення
36 – 40	Вступник виконав завдання повністю, без помилок, продемонстрував високий рівень володіння інструментами та методами, правильно використав терміни, логічно обґрунтував рішення, продемонстрував ініціативність або креативність. Результат – грамотно оформлений і оптимально реалізований.
26 – 35	Вступник в основному виконав завдання, можливі незначні помилки або недоопрацювання, показав добре володіння практичними навичками, рішення логічне, але не завжди оптимальне, оформлення загалом коректне.
16 – 25	Завдання виконано частково або з помітними недоліками, є помилки в реалізації або логіці, використано лише частину необхідних інструментів, деякі етапи виконано неправильно або не завершено. Оформлення неповне або з помилками.
06 – 15	Вступник виконав мінімальну частину завдання, слабо орієнтується у практичних аспектах, допущено численні суттєві помилки, частина завдання не виконана або виконана неправильно. Рішення необґрунтоване або хаотичне.
0 – 05	Завдання практично не виконано, результат відсутній або неправильний, немає логіки в підході, відсутнє оформлення. Вступник не продемонстрував практичних навичок.

6. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

- 1) Дискретна математика та теорія алгоритмів;
 1. Капітонова Ю. В., Кривий С. Л., Летичевський О. А., Луцький Г. М. Печурін М. К. Основи дискретної математики. – К.: Наукова думка, 2002. – 580 с.
 2. Бардачов Ю. М., Соколова Н. А., Ходаков В. Є. Дискретна математика. – К.: Вища школа, 2002. – 287 с.
- 2) Алгебра та аналітична геометрія;
 1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Навчальний посібник / В. В. Булдигін, І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Н. Р. Коновалова, Л. Б. Федорова; за ред. проф. В. В. Булдигіна. Київ: ТВіМС, 2011. 224 с.

2. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Практикум / І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. Київ: НТУУ «КПІ», 2013. 180 с.

3) Теорія ймовірностей, імовірнісні процеси та математична статистика;

1. Жалдак М.І., Кузьміна Н.М., Михалін Г.О. Теорія ймовірностей і математична статистика. Збірник вправ і задач / М.І. Жалдак. Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2019 840 с.
2. Огірко О.І. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. / О.І. Огірко, Н.В. Галайко. Львів: ЛьвДУВС, 2017. 292 с.
3. Барковський В.В. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. осіб./ В. В. Барковський, Н. В. Барковська, О. К. Лопатін. К.: ЦУЛ, 2010. 424 с.
4. Голомозий В.В. Збірник задач з теорії ймовірностей та математичної статистики: навч. посіб. / В.В. Голомозий, М.В. Карташов, К.В. Ральченко. К.: ВПЦ «Київський університет», 2015. 366 с.
5. Жильцов О.Б. Теорія ймовірностей та математична статистика у прикладах і задачах: навч. посіб. / О.Б. Жильцов. К., 2015. 336 с.
6. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. / О.І. Кушлик-Дивульська, Н.В. Поліщук, Б.П. Орел, П.І. Штабалюк. К.: НТУУ «КПІ», 2014. 212 с.
7. Жлуктенко В.І., Наконечний С.І., Теорія ймовірностей і математична статистика (ч I, II) К.: КНЕУ, 2000.

4) Алгоритми та структури даних;

1. Кормен, Т. Г. Алгоритми: побудова та аналіз : підручник / Т. Г. Кормен, Ч. Е. Лейзерсон, Р. Л. Рівест, К. Штайн ; пер. з англ. В. Страхов, О. Іщенко. 3-тє вид. Київ : Видавнича група BVH, 2017. 1296 с.
2. Літня школа з програмування : Матеріали лекцій, умови та розбір задач 2017-2019 рр. / За ред. Сергія Вапнічного, Олександра Міци, Сергія Оришича. Ужгород : Рік-У, 2020. 336 с.
3. Морозов, В. І. Алгоритми і структури даних : навч. посіб. / В. І. Морозов. Київ : КНЕУ, 2012. 280 с.
4. Кун, Т. Х. Введення в алгоритми / Т. Х. Кун, Ч. Еріксон ; пер. з англ. Львів : Магнолія 2006, 2020. 1312 с.
5. Куденко, І. В. Алгоритми та структури даних : навч. посіб. / І. В. Куденко. Харків : ХНУРЕ, 2019. — 200 с.
6. Руденко, О. І. Основи алгоритмізації та програмування : навч. посіб. / О. І. Руденко, Л. В. Коваль. Київ : Каравела, 2020. 192 с.
7. Кириченко, О. О. Структури даних і алгоритми : навч. посіб. / О. О. Кириченко. Дніпро : ДНУ, 2017. 210 с.

5) Об'єктно-орієнтоване програмування;

- 1.Васильєв А.В. Програмування мовою Java. — Тернопіль: Навчальна книга-Богдан,2020. — 696 с.
- 2.Фрімен Е, Робсон Е. Патерни проєктування / пер. Г. Якубовська. — К.: Фабула, 2020.— 672 с.

3. Мартін Р. Чистий код: створення і рефакторинг за допомогою Agile — Харків: «Ранок», 2021.— 448 с.
4. Schildt Н. Java: A Beginner's Guide. — ОН. United States: McGraw-Hill Education, 2018. — 720 с.
5. Horstmann С. Core Java Volume I – Fundamentals. — Pearson Education (US), 2019. — 928 p.

6) Комп'ютерні мережі;

1. Городецька, О. С. Комп'ютерні мережі: навчальний посібник / О.С. Городецька, В.А. Гикавий, О.В. Онищук. Вінниця: ВНТУ, 2017. 129 с.
2. А.Г. Микитишин, М.М. Митник, П.Д. Стухляк, В.В. Пасічник Комп'ютерні мережі [навчальний посібник] – Львів, «Магнолія 2006», 2013. – 256 с. ISBN 978-617-574-087-3.
3. Блозва А.І., Матус Ю.В., Смолій В.В., Гусєв Б.С., Касаткін Д.Ю., Осипова Т.Ю., Савицька Я.А. Комп'ютерні мережі [навчальний посібник] / А.І. Блозва, Ю.В. Матус, В.В. Смолій, Б.С. Гусєв, Д.Ю. Касаткін, Т.Ю. Осипова, Я.А. Савицька // К.: Компрінт, 2017. 821 с.
4. Комп'ютерні мережі: підручник / [Азаров О. Д., Захарченко С. М., Кадук О. В. та ін.]. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 378 с. ISBN 978-966-641-808-4
5. Комп'ютерні мережі. Частина 2. [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» та 126 «Інформаційні системи та технології» / Б. Ю. Жураковський, І.О. Зенів; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 5,7 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 372 с.

7) Вебтехнології та вебдизайн;

1. Amazon Web Services in Action / Andreas Wittig, Michael Wittig. – Second Edition. – Manning Publications, 2018. – 528 p.
2. Web Performance in Action: Building Faster Web Pages / Jeremy Wagner. – Manning Publications, 2017. – 376 p.
3. Designing Web APIs: Building APIs That Developers Love / Brenda Jin, Saurabh Sahni, Amir Shevat. – O'Reilly Media, 2018. – 232 p.
4. Node.js 8 the Right Way: Practical, Server-Side JavaScript That Scales / Jim Wilson. – Pragmatic Bookshelf, 2018. – 336 p.
5. Веб-технології та веб-дизайн : навч. посібник / О. Г. Трофименко, О. Б. Козін, О. В. Задерейко, О. Є. Плачінда. – Одеса : Фенікс, 2019. – 284 с. ISBN 978-966-928-394-8
6. Web-технології та Web-дизайн: застосування мови HTML для створення електронних ресурсів : навч. посіб. / І. Л. Бородкіна, Г. О. Бородкін. – Київ: Видавництво Ліра-К, 2020. – 212 с.

8) Організація баз даних і знань;

- 1) Проєктування реляційних баз даних: Навчальний посібник в електронному вигляді / Укладачі В. О. Нелюбов, Ю. Ю. Білак. А. М. Реблян Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2023. 60 с.

- 2) Базы даних в інформаційних системах : підруч. / В. І. Гайдаржи, І. В. Ізварін. - К. : Ун-т Україна, 2018. - 418 с.
 - 3) Шпеник Т.Б. Організація баз даних. Логічне проектування та робота з віддаленими базами даних. Методичні вказівки і завдання до лабораторних робіт для студентів 2-го курсу інженерно-технічного факультету спеціальності 123 – «Комп'ютерна інженерія». – Ужгород: «АУТДОР-ШАРК», 2021. – 79 с.
 - 4) Балик Н.Р., Мандзюк В.І. Базы даних MySQL: Навчальний посібник. — Тернопіль: «Навчальна книга – Богдан», 2010.— 160 с.
 - 5) Нелюбов В.О., Білак Ю.Ю. Microsoft Access 2016: навчальний посібник в електронному вигляді. - Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2019. 73 с. (електр.)
 - 6) Нелюбов В.О., Білак Ю.Ю. Лабораторний практикум. Проектування і створення додатків баз даних: лабораторний практикум в електронному вигляді. - Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2020. 46 с. (електр.)
 - 7) Федорчук Є.Н. Програмування систем штучного інтелекту. Експертні системи / Є.Н.Федорчук, Вид-во Львівської політехніки, 2012. - 168 с.
 - 8) Баклан І.В. Експертні системи. Курс лекцій /Навчальний посібник. - К.: НАУ, 2012. – 132 с.
- 9) Системи штучного інтелекту.
1. Глибовець М.М., Олецький О.В. Системи штучного інтелекту. — К.: КМ Академія, 2002. — 366 с.
 2. Субботін С.О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень. Запоріжжя: ЗНТУ, 2008. — 341 с.
 3. Руденко О. Г., Бодянський Є. В. Штучні нейронні мережі: Навчальний посібник. — Харків: ТОВ "Компанія СМІТ", 2006. — 404 с.