

Міністерство освіти і науки України  
Херсонський державний університет  
Факультет комп'ютерних наук, фізики та математики  
Кафедра комп'ютерних наук та програмної інженерії



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректорка з навчальної та науково-педагогічної роботи,  
голова науково-методичної ради ХДУ  
Дар'я МАЛЬЧИКОВА  
«16» березня 2023 р.

**Програма атестації здобувачів вищої освіти  
комплексного екзамену за фахом**  
**1. Прикладна математика**  
**2. Програмування (програмування,  
бази даних та інформаційні системи,  
основи програмної інженерії).**

Галузь знань 12 Інформаційні технології  
Спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення  
Освітня програма Інженерія програмного забезпечення  
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)  
Форма навчання денна, заочна

ПОГОДЖЕНО

на засіданні науково-методичної ради  
факультету комп'ютерних наук, фізики та математики  
Голова НМР Наталія ЄРМАКОВА-ЧЕРЧЕНКО  
«16» березня 2023 р., пр. № 6

Івано-Франківськ, 2023 р.

Затверджено на засіданні кафедри  
комп'ютерних наук та програмної інженерії

Протокол № 6 від 09 лютого 2023 р.

Завідувач  Володимир ПЕСЧАНИНКО

## 1. Пояснювальна записка

Програма атестації здобувачів вищої освіти освітньо-професійної програми «Інженерія програмного забезпечення» спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення складається з двох модулів «Прикладна математика» та «Програмування».

Головним завданням атестації здобувачів вищої освіти є виявлення у випускників університету ступеня професійної підготовки.

Атестація має на меті перевірити рівень засвоєння програмового матеріалу з курсів «Емпіричні методи програмної інженерії», «Основи програмної інженерії», «Дискретна математика», «Програмування», «Бази даних та інформаційні системи», «Алгоритми і структури даних», готовність до подальшої професійної діяльності.

Метою атестації здобувачів вищої освіти є визначення фактичної відповідності його підготовки вимогам освітньо-професійної програми. Атестація здобувача вищої освіти здійснюється екзаменаційною комісією після завершення навчання на певному рівні вищої освіти. Екзаменаційна комісія оцінює рівень науково-теоретичної і практичної підготовки здобувачів, вирішує питання про здобуття певного рівня вищої освіти, присвоєння відповідної кваліфікації та видачу документа про вищу освіту.

Атестація зі спеціальності має засвідчити, що здобувач вищої освіти оволодів необхідними теоретичними знаннями та навичками їх практичного застосування в конкретних умовах.

Атестація передбачає можливість показати:

- вміння систематизувати теоретичні знання і практичні навички, отримані здобувачем вищої освіти за весь період навчання;
- вільно володіти методиками теоретичного дослідження при розв'язанні конкретних задач з різних предметних областей;
- вміння працювати на рівні сучасних інформаційних технологій;
- підготовленість здобувача вищої освіти для самостійного аналізу та викладу матеріалу, вміння захищати свої знання перед екзаменаційною комісією;
- вміння аналізувати, досліджувати проблему (задачу) за допомогою нових методів, будувати математичну модель синтезувати та узагальнювати накопичений в процесі аналізу матеріал, а також розробляти для цього програмне забезпечення.

При підготовці до кваліфікаційного екзамену і до захисту кваліфікаційної роботи здобувач має продемонструвати набуті програмні компетентності, а саме інтегральну (ІК) загальні (ФК) та фахові компетентності (ФК), а також очікувані програмні результати навчання (ПРН):

### ***Інтегральна компетентність:***

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування

теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

***Загальні компетентності:***

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

K08. Здатність діяти на основі етичних міркувань.

***Фахові (спеціальні) компетентності:***

ФК1. Здатність ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги до програмного забезпечення.

ФК3. Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем.

ФК4. Здатність формулювати та забезпечувати вимоги щодо якості програмного забезпечення у відповідності з вимогами замовника, технічним завданням та стандартами.

ФК5. Здатність дотримуватися специфікацій, стандартів, правил і рекомендацій в професійній галузі при реалізації процесів життєвого циклу.

ФК7. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.

ФК8. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

ФК9. Здатність оцінювати і враховувати економічні, соціальні, технологічні та екологічні чинники, що впливають на сферу професійної діяльності.

ФК14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

***Програмні результати навчання:***

ПРН 1. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

ПРН 2. Знати кодекс професійної етики, розуміти соціальну значимість та культурні аспекти інженерії програмного забезпечення і дотримуватись їх в професійній діяльності.

ПРН 6. Уміння вибирати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення

ПРН 8. Вміти розробляти людино-машинний інтерфейс.

ПРН 15. Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення.

ПРН 16. Мати навички командної розробки, погодження, оформлення і випуску всіх видів програмної документації.

ПРН 17. Вміти застосовувати методи компонентної розробки програмного забезпечення.

ПРН 24. Вміти проводити розрахунок економічної ефективності програмних систем.

2. Вимоги до кваліфікаційного екзамену *(відповідно до освітньої програми та/або Стандарту вищої освіти за спеціальністю)*.

До атестації допускаються здобувачі вищої освіти, які успішно виконали всі вимоги навчального плану з освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (не мають академічної заборгованості).

Кваліфікаційний екзамен проводиться у письмовій формі за білетами, укладених на основі силабусів з навчальних дисциплін (освітніх компонент) у вигляді наступних модулів:

1) Прикладна математика (Емпіричні методи програмної інженерії, Основи програмної інженерії, Дискретна математика).

2) Програмування (Програмування, Алгоритми та структури даних, Базис даних та інформаційні системи).

3. Критерії оцінювання кваліфікаційного іспиту *(відповідно до Порядку оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в Херсонському державному університеті)*.

Критерії оцінювання кваліфікаційного іспиту:

Кожен модуль включатиме по 2 питання. Максимальний бал по кожному питанню – 50 балів. Максимальний бал по кожному модулю – 100 балів.

Модуль 1:  $M_1 = \frac{a_1 + a_2}{2}$ , де  $a_1$  – оцінка за відповідь на перше питання,  $a_2$  – оцінка за друге питання,  $0 \leq a_1 \leq 50$  балів,  $0 \leq a_2 \leq 50$  балів.

Модуль 2:  $M_2 = \frac{b_1 + b_2}{2}$ , де  $b_1$  – оцінка за відповідь на перше питання,  $b_2$  – оцінка за друге питання,  $0 \leq b_1 \leq 50$  балів,  $0 \leq b_2 \leq 50$  балів.

Результати складання екзамену визначаються оцінками “відмінно”, “добре”, “задовільно”, “незадовільно” та виставляється за шкалою ЄКТС, яка переводиться у національну 100-бальну систему оцінювання.

Кожний екзамен (кожен модуль комплексного екзамену) оцінюється окремо за національною системою оцінювання, в балах й за системою ЄКТС, про що робиться запис у заліковій кредитній книжці, протоколі засідання екзаменаційної комісії.

Сума балів / Local grade	Оцінка ЄКТС		Оцінка за національною шкалою/National grade
90 – 100	<b>A</b>	Excellent	Відмінно
82-89	<b>B</b>	Good	Добре
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	Satisfactory	Задовільно
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	Fail	Незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	<b>F</b>		Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### Пояснення щодо загальних критеріїв оцінювання за шкалою ЄКТС

Оцінка за шкалою ECTS	
Оцінка	Пояснення
A	від 90% правильних відповідей до 100%.
B	від 82% правильних відповідей до 89%.
C	від 74% правильних відповідей до 81%.
D	від 64% правильних відповідей до 73%.
E	від 60% правильних відповідей до 63%.
FX	від 35% правильних відповідей до 59%.
F	від 1% правильних відповідей до 34%.

### Модуль 1. Дискретна математика

#### Дискретна математика

1. Теорія множин. Поняття множини. Операції над множинами. Діаграми Венна. Розбиття та покриття.
2. Відношення. Відношення часткового порядку. Відношення еквівалентності. Розбиття множин за відношенням еквівалентності. Функції.
3. Графи, орієнтовані граfi й дерева. Шляхи та цикли Ейлера. Матриці інцидентності й суміжності.
4. Основні комбінаторні принципи. Комбінаторні конфігурації без повторень. Біноміальна теорема. Властивості біноміальних коефіцієнтів.
5. Комбінаторні конфігурації з повторенням. Поліноміальна теорема.
6. Алгебраїчні структури. Частково впорядковані множини. Напівгрупи і напіврешітки. Решітки.
7. Групи. Підгрупи. Циклічні групи. Суміжні класи. Теорема Лагранжа. Групи і гомоморфізми. Нормальні групи.

8. Алгебраїчні властивості графів. Шляхи та цикли Гамільтона. Зважені графи та алгоритми пошуку найкоротшого шляху. Алгоритм Дейкстри.
9. Древа. Властивості дерев. Бінарні дерева пошуку. Зважені дерева. Обхід бінарних дерев. Остовні дерева. Мінімальні остовні дерева. Алгоритми Краскала, Прима.
10. Алфавітне кодування. Кодування з мінімальною надмірністю (алгоритм Шеннона-Фано, алгоритм Хаффмана). Кодування з виправленням помилок (код Хемінга).

## **Модуль 2. Програмування (програмування, бази даних та інформаційні системи, основи програмної інженерії)**

### **Програмування**

1. Змістовне поняття алгоритму. Основні властивості алгоритмів. Виконавець алгоритмів та його система команд. Абстракція даних. Команди управління. Базові управляючі структури.
2. Мови програмування (МП) як формальні мови описів алгоритмів. Структура МП. Синтаксис і семантика описів алгоритмів. Оператори управління МП. Складений оператор. Оператори вибору. Техніка програмування розгалужень. Оператори повторення. Техніка програмування циклів.
3. Методологія процедурного програмування. Структуризація алгоритму в термінах процедур і функцій. Синтаксис описів і семантика виконання. Організація обміну даними між процедурами. Локалізація даних. Техніка програмування в термінах процедур і функцій.
4. Статичні типи даних: регулярний тип даних. Масиви. Одномірні та багатомірні масиви і загальні типи індексів. Динамічні і гнучкі масиви. Задачі обробки масивів. Лінійний пошук у масиві. Бінарний пошук у масиві.
5. Алгоритми сортування масивів. Прості алгоритми сортування: сортування обмінами (бульбашкове), сортування вибором, сортування вставками.
6. Алгоритми сортування масивів. Швидкі алгоритми сортування.
7. Множини. Скінченні множини як обчислювальні структури. Комбінований тип даних. Записи.
8. Робота з файлами. Текстові та двійкові файли.
9. Посилальний тип даних. Операції над покажчиками. Розподіл пам'яті. Рекурсивні об'яви типів. Динамічні інформаційні структури та їх реалізація. Послідовності як абстрактні типи даних. Обчислювальні структури послідовностей.
10. Списки. Лінійні списки. Рекурсивно-оголошені спискові типи. Реалізація послідовностей у вигляді списків. Двонаправлені списки. Кільцеві списки. Узагальнені часткові структури.

11. Поняття класу. Дані-члени та функції-члени. Доступ до членів класу. Приватні і відкриті члени класу. Статичні члени класу.
12. Конструктор, деструктор, методи доступу. Конструктор копії. Створення і видалення об'єктів. Використання покажчиків та посилань при роботі з об'єктами.
13. Перевантаження операторів. Перевантаження унарних та бінарних математичних операцій. Перевантаження операторів порівняння. Особливості перевантаження оператора привласнення. Оператори перетворення типів.
14. Спадкування, його види. Захищені члени класу. Перевизначення методів у похідних класах. Поняття поліморфізму. Раннє та пізнє зв'язування. Віртуальні функції. Множинне спадкування та його особливості.
15. Ієрархії наслідування. Абстрактні та конкретні класи. Приклади. Дружні класи і функції. Дружні функції і перевантаження операцій. Перевантаження операції вставки в потік.

### **Бази даних та інформаційні системи**

1. Поняття системи баз даних і компоненти системи баз даних. Об'єкти РБД. Їх створення і зміна засобами SQL. Приклад реалізації.
2. Сталість, незалежність і централізація даних. Цілісність РБД. "Золоте правило". Види БД. Обмеження РБД. Їх створення і зміна засобами SQL. Приклад реалізації.
3. Поняття реляційної БД. Операції зміни даних в DML. Приклад реалізації.
4. Ключі РБД. Приклади структури даних. Зовнішні ключі РБД. Приклади структури даних. Діаграми сутність-зв'язок (ER діаграми).
5. Операції реляційної алгебри і їх реалізація засобами SQL. Декартовий добуток. Приклад реалізації.
6. Зв'язки та їх види в РБД. Приклади структури даних. Операції реляційної алгебри і їх реалізація засобами SQL. Вибірка. Приклад реалізації.
7. Операції над РБД і довідкова цілісність. Компоненти мови SQL (DDL, DML, DCL).
8. Поняття реляційної алгебри. Операції реляційної алгебри і їх реалізація засобами SQL. Проекція. Приклад реалізації. Стратегії підтримки посилальної цілісності.
9. Теорія множин і реляційні бази даних. поняття відносини. Операції реляційної алгебри і їх реалізація засобами SQL. З'єднання. Приклад реалізації. Реляційна модель даних
10. Операції реляційної алгебри і їх реалізація засобами SQL. Розподіл. Приклад реалізації. Нормальні форми. Приклади структур та аномалій зміни даних.
11. Типи даних реляційної моделі. Поняття домену. Створення, видалення бази даних. Створення, зміна, видалення таблиць у базі даних.
12. Витяг даних декількох таблиць. Оператор SELECT. Приклад реалізації.



13. Оператор SELECT. Групові операції. Приклад реалізації.
14. Реляційна модель - поняття відношення, атрибут, кортеж. Властивості відносин в реляційній моделі.
15. Операції реляційної алгебри і їх реалізація засобами SQL. Об'єднання, перетин і віднімання. Приклад реалізації.

### **Основи програмної інженерії**

1. Огляд етапів розробки програмного забезпечення.
2. Поняття моделі розробки програмного забезпечення. Огляд основних моделей розробки програмного забезпечення: каскадна модель, спіральна, інкрементна, ітераційна модель розробки ПЗ. Порівняння ризиків та позитивних сторін моделей розробки.
3. Керування проектом. Основні процеси керування проектом. Особливості планування робіт по розробці програмного продукту. Інструменти для побудови діаграм Ганта та графіку робіт. Керування ризиками у процесі розробки.
4. Засоби попереднього моделювання (UML). Поняття моделювання. Огляд основних діаграм, що застосовуються в уніфікованій мові UML: діаграми активності (діяльності), діаграми потоків, діаграми користувальницьких сценаріїв, класів, пакетів. Правила застосування діаграм в залежності від типу.
5. Формування та специфікація вимог до ПЗ. Поняття вимог до ПЗ. Класифікація за типами та рівнями вимог. Етапи розробки вимог: збирання, аналіз, документування та затвердження вимог.
6. Керування вимогами. Функціональна специфікація та її основне призначення. Складові частини специфікації на основі прикладу.
7. Прототипування. Різновиди прототипів та особливості їх застосування.
8. Керування якістю. Поняття якості програмного забезпечення. Стандарти, що визначають критерії якості. Планування якості на перших етапах розробки програмного забезпечення. Контроль та вимірювання показників якості.
9. Тестування програмного забезпечення як етап у розробці ПЗ. Складання тестової документації: тест план, тест кейси, чек листи. Види тестування. Правила створення помилок у процесі контролю якості.
10. Гнучкі методології розробки програмного забезпечення. Передумови появи гнучких методологій розробки програмного забезпечення. Основні характеристики.
11. Scrum – методологія керування розробкою інформаційних систем. Основні характеристики методології Скрам. Ролі персоналу у проекті та артефакти. Особливості застосування методології до розробки програмних проектів.

12. Kanban – методологія керування розробкою інформаційних систем. Основні характеристики методології та особливості її застосування до розробки програмних проектів.
13. XP - методологія керування розробкою інформаційних систем. Основні характеристики методології та особливості її застосування до розробки програмних проектів
14. Допоміжні інструменти і процеси в організації розробки ПЗ: системи контролю версій та їх призначення. Організація процесів Continuous Integration та Continuous Delivery.

**Рекомендована література до підготовки**  
**Модуль 1. Дискретна математика**  
Дискретна математика

*Основна література*

1. Кривий С.Л. Дискретна математика: підручник для студентів вищ. навч. закл. / С.В. Кривий. – Вид. 2-ге. – Чернівці – Київ : Вид. дім «Букрек», 2017. – 568 с.
2. Капітонова Ю.В. та ін.. Основи дискретної математики / Ю.В. Капітонова, С.Л. Кривий, О.А. Летичевський та ін.. – К.: Наукова думка, 2002. – 578 с.
3. Андерсон Д.А. Дискретная математика и комбинаторика: Пер. с англ.. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2003. – 960 с.
4. Бардачов Ю.М. Дискретна математика: Підручник / Ю.М. Бардачов, Н.А. Соколова, В.Є. Ходаков; за ред. В.Є. Ходакова. – К.: Вища шк., 2002.
5. Кривий С.Л. Збірник задач з дискретної математики: / С.В. Кривий. – Київ - Чернівці : Букрек, 2018. – 456 с.
6. Бондаренко М.Ф. та ін. Збірник тестових завдань з дискретної математики / М.Ф. Бондаренко, Н.В. Білоус, І.Ю. Шубін. – Харків: ХТУРЕ, 2000. – 156 с.
7. Крекнін В.А. Методичні рекомендації з курсу «Дискретна математика». За ред. Співаковського О.В. – Херсон : Видавництво ХДПУ, 2002. – 40 с.
8. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. – СПб: Питер, 2000.
9. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. М.: Наука, 1981. -536 с.

*Додаткова література*

1. Цейтлін Г. Є. Елементи теорії булевих функцій. - К: Техніка, 1973. - 76 с.
2. Кривий С.Л. Скінченні автомати: теорія, алгоритми, складність: підручник для студентів вищ. навч. закл. / під заг. Ред. Палагіна О.В. Кривий. – Київ - Чернівці: «Букрек», 2020. – 428 с.
3. Zakrtvskij A. Minimizing Polynomial Implementation of Weakly Specified Logic Functions and Systems// 3rd International Workshop on Applications of the Reed-Muller Expansion in Circuit Design, Sept. 19-20, 1997, Oxford.- Oxford, 1997.- P. 157-165.
4. Білоус Н.В. та ін. Основи комбінаторного аналізу / Н.В. Білоус, З.В. Дудар, Н.С. Лесна, І.Ю. Шубін. – Харків: ХТУРЕ, 1999. – 96.с.
5. Глибовець М. М., Олецький О. В. Штучний інтелект. - К.: Академія, 2002. — 368 с.
6. Ian Anderson, A First Course in Combinatorial Mathematics, Oxford University Press, New York, 1995.

7. Edgar G. Goodaire and Michael M. Paramenter, Discrete Mathematics with Graph Theory, Prentice-Hall, Upper Saddle River NJ, 1998.
8. Ronald Gould, Graph Theory, Benjamin/Cummings, Menlo Park, 1988.
9. Ronald R. Graham, Donald E. Knuth, and Oren Patashnik, Concrete Mathematics, Addison Wesley, New York, 1994.

#### *Інтернет-ресурси*

10. Дискретна математика.–[Електронний ресурс].–Режим доступу: <http://ksuonline.kspu.edu/>
11. Дискретна математика.–[Електронний ресурс].–Режим доступу: <http://csc.knu.ua/>
12. Дискретна математика. –[Електронний ресурс]. –Режим доступу: <http://lira-k.com.ua>

## **Модуль 2. Програмування**

### Програмування

#### *Основна література*

1. Львов М.С., Співаковський О.В.. Основи алгоритмізації та програмування.
2. Шевчук І.Б. Конспект лекцій з навчальної дисципліни Алгоритмізація та програмування. Львівський національний університет імені Івана Франка. Львів, 2018, 30 с. Режим доступу: [https://financial.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2015/12/АП\\_конспект-лекцій.pdf](https://financial.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2015/12/АП_конспект-лекцій.pdf)
3. Стівен Прата. Мова програмування C++. Лекції і вправи. 6-е вид. Вид-во Діалектика, ISBN 978-5-907114-00-5. 2019 1248 с.
4. Програмування та алгоритмічні мови 1. Алгоритмізація та основи програмування: Конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: І.В. Назарчук. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 140 с. Режим доступу: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/31849/1/prog\\_alg\\_m\\_konsp\\_lek.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/31849/1/prog_alg_m_konsp_lek.pdf)

#### *Додаткова література*

5. Керниган Б., Ритчи Д. Язык программирования Си. – М.: Финансы и статистика. 1992.
6. Вирт Н.. Алгоритмы и структуры данных. Москва, Мир, 1989 г. 420 с.
7. Фридман А.Л. Основы объектно-ориентированного программирования на языке C++.
8. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов.– М.: Мир, 1979.– 536 с.
9. Пуятін Є.П., Степанов В.П. та ін. Основи програмування мовою C++: Навчальний посібник. – Х.: ТОВ «Компанія СМІТ», 2005. – 320 с.
10. Керниган Б., Ритчи Д. Язык программирования Си. – М.: Финансы и статистика. - 1992.
11. Глинський Я. М. C++ Builder: навч. посіб. / Я.М. Глинський, В.Є. Анохін, В.А. Рязьська. – 4-те вид. – Л.: СПД Глинський, 2008. – 190 с.
12. Вирт Н.. Алгоритмы + структуры данных = программы. Москва, Мир, 1985 г. 406 с.
13. Фаронов В.В. Turbo Pascal 7.0. Практика программирования
14. Шпак З.Я. Програмування мовою С. – Львів: Оріяна – Нова, 2006. – 103 с.: ил.

#### *Інтернет-ресурси*

15. Програмування на мові Pascal. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://pascal.dp.ua/rozdl-pershiy.html>
16. Python. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://python.org2>.
17. Програмування.– [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ksuonline.kspu.edu/>
18. Програмування. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://csc.knu.ua/uk/library/books/belov-24.pdf>

*Основна література:*

1. ДСТУ ISO/IEC 9075-1:2008: Інформаційні технології. Мови баз даних SQL. Частина 1. Середовище. 01.01.2010
2. Gruber, Martin. Understanding SQL. SYBEX Inc., 1990. / Мартин Грабер. – М.: Лори, 2010. – 227 с
3. Date, Chris J. A Guide to the SQL Standard. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 1989.
4. Date, Christopher John. The Relational Database Dictionary: Extended Edition. Berkeley, CA: Apress, 2008.
5. Пасічник В. В. Організація баз даних та знань / В.В. Пасічник, В.А. Резніченко. – К.: Видавнича група BHV, 2006. – 384 с.
6. Завадський І.О. Основи баз даних:[Навч. посіб.] / І.О. Завадський. –К. : Видавець І.О. Завадський,К., 2011. – 192 с.  
[https://skmnvk.ucoz.ru/Program/osnovi\\_baz\\_danikh.pdf](https://skmnvk.ucoz.ru/Program/osnovi_baz_danikh.pdf)
7. Кеннет Кукієр. Великі дані. Як вони змінюють наші уявлення про світ / Кеннет Кукієр, Віктор Майєр-Шенбергер. – Режим доступу: <http://www.fundgp.com/ua/events/news/977>. – Назва з екрана.
8. Гайна Г.А. Основи проектування баз даних: Навчальний посібник / Г.А.Гайна. – К.: КНУБА, 2005. –204 с.
9. Страхарчук А.Я. Реляційна модель даних, Нормалізація даних, Інформаційні системи і технології вбанках / А.Я. Страхарчук, В.П.Страхарчук // Бібліотека українських підручників. – Режим доступу: [http://libfree.com/134926096\\_bankivska\\_spravarelyatsiyuna\\_model\\_danikh.html](http://libfree.com/134926096_bankivska_spravarelyatsiyuna_model_danikh.html). –Назва з екрана.
10. Юрчишин В. М., Клим Б. В., Кропивницька В. Б.. Організація баз даних. Навчальний посібник – Івано-Франківськ: Факел, 2010. 224 с.
11. Трофименко О. Г. Організація баз даних : навч. посібник / О. Г. Трофименко, Ю. В. Прокоп, Н. І. Логінова, І. М. Копитчук. 2-ге вид. виправ. і доповн. – Одеса : Фенікс, 2019. – 246 с.
12. Трофименко О. Г., Буката Л. М., Прокоп Ю. В. Бази даних: створення та опрацювання: навч. посібн. Одеса, 2016. 226 с.
13. Федько В. В., Тарасов О. В., Лосєв М. Ю. Організація баз даних та знань : навч.-прак. посібн. Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. 200 с.

*Додаткова література:*

14. Date, Christopher John. An introduction to database systems. Pearson Education India, 1975. / Date, C. J. (1990). An introduction to database. M. Nauka,–2010.–352 p..
15. Date, Chris J. SQL and relational theory: how to write accurate SQL code. " O'Reilly Media, Inc.", 2011.
16. Connolly, Thomas M., and Carolyn E. Begg. Database systems: a practical approach to design, implementation, and management. Pearson Education, 2005.
17. Connolly, Thomas M., and Carolyn E. Begg. Database Solutions: A step-by-step guide to building databases. Pearson Education, 2004.
18. Корнієнко, М. М. Інформатика. Бази даних. Системи управління базами даних. Microsoft Access: Теоретичні основи, приклади та завдання, практичні роботи. Ranok Publishing House Ltd, 2009.
19. Сахно, Ю. М., А. В. Ребенок, and Є. Ю. Сахно. "Створення бази даних для розробки проектів." (2005).
20. Трофименко О. Г. Організація баз даних : навч. посібник / О. Г. Трофименко, Ю. В. Прокоп, Н. І. Логінова, І. М. Копитчук. 2-ге вид. виправ. і доповн. – Одеса : Фенікс, 2019. – 246 с.  
<http://dspace.onua.edu.ua/handle/11300/11778>
21. ДСТУ ISO/IEC 14764:2014: Інженерія програмного забезпечення. Процеси життєвого циклу програмного забезпечення. Технічне обслуговування (ISO/IEC 14764:2006, IDT) 01.01.2016
22. ДСТУ ISO/IEC/IEEE 15289:2019 ; (ISO/IEC/IEEE 15289:2017, IDT): Інженерія систем і програмного забезпечення. Контент життєвого циклу інформаційної продукції (документації) (ISO/IEC 15289:2011, IDT) 01.08.2019

23. ДСТУ ISO/IEC 15816:2008: Інформаційні технології. Методи захисту. Об'єкти захисту інформації для керування доступом (ISO/IEC 15816:2002, IDT) 01.01.2010
24. ДСТУ ISO/IEC TR 10032:2012 : Інформаційні технології. Еталонна модель керування даними (ISO/IEC TR 10032:2003, IDT) (зі скасуванням ДСТУ 3330-96 (ГОСТ 34.321-96)) 01.03.2013

*Інтернет ресурси*

25. MySQL: The world's most popular open source database [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://www.mysql.com/>. – Назва з екрану.
26. PostgreSQL: The world's most advanced open source database [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://www.postgresql.org/>. – Назва з екрану.

Основи програмної інженерії

*Основна література*

1. Ларман, Крэг. Применение UML и шаблонов проектирования: Пер. с англ.: Уч. Пос. М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. 496 с.
2. Соммервилл, Иан. Инженерия программного обеспечения, 6е издание: Пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс» 2002. 624 с.
3. Г.Буч. Объектноориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++, 2ое изд./пер. с англ. М.: «Издательство Бином», СПб.: «Невский диалект», 1998 г.560 с.
4. Microsoft Corporation Тестирование производительности Webприложений Microsoft .NET / Пер. с англ. М.: Издательскоторговый дом «Русская Редакция», 2003. 352 с.
5. Винниченко И. В. Автоматизация процессов тестирования. Спб.: Питер, 2005. 203с.

\*Гарант ОП

  
(Підпис)

Максим ПОЛТОРАЦЬКИЙ  
(П.І.Б.)