

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»  
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАТИКИ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою Факультету інформатики  
та обчислювальної техніки

Протокол № 8 від « 18 » квітня 2022 р.

## **ПРОГРАМА КОМПЛЕКСНОГО АТЕСТАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ**

здобувачів вищої освіти

освітнього ступеня «бакалавр»

за освітньо-професійною програмою «Інтегровані інформаційні системи»

*спеціальності 126 Інформаційні системи та технології*

Розроблено та рекомендовано:

Кафедрою інформаційних систем та технологій

(протокол № 10 від « 13 » « квітня » 2022 р.)

Київ 2022

## ПРЕАМБУЛА

Програма комплексного атестаційного екзамену складена для проведення атестації студентів (здобувачів ступеня вищої освіти «бакалавр») з метою встановлення відповідності здобутих ними компетентностей та результатів навчання за освітньо-професійною програмою «Інтегровані інформаційні системи» вимогам стандарту вищої освіти зі спеціальності 126 Інформаційні системи та технології, зокрема:

- Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними
- КС 3
- Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).
- КС 4
- Здатність вибору, проектування, розгортання, інтегрування, управління, адміністрування та супроводжування інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації
- КС 10
- Здатність інтегрувати програмні, технічні, інформаційні та інтелектуальні компоненти усіх рівнів ієрархії інформаційно-керуючих систем в єдину розподілену систему
- КС 16
- Здатність застосовувати технології та інструментальні засоби для розроблення веб-застосунків, веб-сервісів, веб-сайтів та веб-інтерфейсів з інтеграцією зовнішніх даних і програмних продуктів
- КС 17

- КС 18 Здатність вирішувати задачі інтеграційних процесів інформаційних систем у сфері виробництва та керування з використанням методів аналізу та синтезу засобів передачі, зберігання та обробки інформації, основ сервіс-орієнтованого підходу до обслуговування користувачів інформаційних систем, базових та прикладних інформаційних технологій та інструментальних засобів інфраструктури ІТ
- ПРН 1 Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.
- ПРН 3 Використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій
- ПРН 5 Аргументувати вибір програмних та технічних засобів для створення інформаційних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування програмних і технічних засобів інформаційних систем та технологій
- ПРН 6 Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності.

Обґрунтовувати вибір технічної структури та розробляти відповідне  
ПРН 7 програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних  
систем та технологій.

Для перевірки вищезазначених результатів до програми комплексного  
атестаційного екзамену включено питання з таких навчальних дисциплін:  
«Дискретна математика», «Основи програмування», «Бази даних», «Комп'ютерні  
мережі» тематика яких включено до програми атестації.

#### РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

КОРНІЄНКО Богдан Ярославович, д.т.н., проф.

ПИСАРЕНКО Андрій Володимирович, к.т.н. доц.

БУКАСОВ Максим Михайлович, к.т.н. доц.

УЛЬЯНИЦЬКА Ксенія Олександрівна, к.т.н., доц.

ТИМОФЄВА Юлія Сергіївна, ст. викл.

## ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ АТЕСТАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ

Комплексний атестаційний екзамен здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» проводиться у формі письмового екзамену використанням дистанційних технологій навчання у вигляді відеоконференцій (синхронний режим). Ідентифікація здобувачів вищої освіти здійснюватися шляхом демонстрації екзаменаційній комісії, через засоби відеозв'язку, своєї залікової книжки або іншого документу, що посвідчує особу. Здобувач, який не пройшов ідентифікацію, передчасно припинив участь у комплексному атестаційному екзамені, або не взяв у ньому участь за встановленим розкладом з будь-яких причин, вважається таким, що «не з'явився».

Здобувачі вищої освіти, у яких виникли технічні перешкоди під час першої спроби мають можливість повторного складання комплексного атестаційного екзамену згідно з затвердженим розкладом.

Комплексний атестаційний екзамен проводиться у письмовій формі та здійснюється шляхом рукописного виконання завдань екзаменаційного білету з увімкненою веб-камерою протягом усього екзамену. За 3-5 хвилин до закінчення екзамену здобувач повинен підписати кожний аркуш, зробити фотокопію своєї роботи та переслати її до встановленого часу на електронну адресу екзаменаційної комісії.

Під час виконання завдань комплексного атестаційного екзамену здобувачі зобов'язані дотримуватися вимог академічної доброчесності, морально-етичних норм поведінки, вимог щодо матеріалів, якими вони можуть користуватись під час контрольного заходу. У разі виявлення факту порушення здобувачем встановлених вимог, екзаменаційна комісія має право усунути його від складання екзамену.

Перед кожним комплексним атестаційним екзаменом обов'язково проводиться консультація зі здобувачами в онлайн режимі, під час якої до відома здобувачів доводиться: чіткий і зрозумілий алгоритм дистанційного проведення екзамену, критерії оцінювання, спосіб зв'язку та інформаційні засоби і середовища, які будуть застосовані під час проведення контрольних заходів; спосіб контролю за дотриманням здобувачами вимог академічної доброчесності та наслідки порушення ними даних вимог.

Кожний екзаменаційний білет комплексного атестаційного екзамену містить чотири завдання, по одному завданню з кожної дисципліни, винесеної на атестаційний екзамен.

Будь-яке наочне приладдя, матеріали довідкового характеру, технічні та дидактичні засоби і обладнання, не дозволені для використання здобувачами у ході атестаційного екзамену.

Тривалість комплексного атестаційного екзамену – 120 хвилин.

У разі незгоди з оцінкою, оголошеною екзаменаційною комісією, здобувач в день оголошення результатів має право звернутись з мотивованою заявою на ім'я декана факультету, надіславши її електронним листом на адресу заступника декана з навчально-виховної роботи.

## **ПЕРЕЛІК ТЕМ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА АТЕСТАЦІЙНИЙ ЕКЗАМЕН**

### **1 Дискретна математика**

- 1.1. Способи представлення множин. Основні поняття теорії множин.
- 1.2. Підмножини, булеан та універсальна множина. Геометрична інтерпретація множин.
- 1.3. Операції над множинами: об'єднання, перетин, різниця, симетрична різниця, доповнення. Властивості операцій над множинами.
- 1.4. Покриття і розбиття множини. Декартів добуток множин і його потужність.
- 1.5. Лічильні і нелічильні множини.
- 1.6. Спрощення виразів і доведення тотожностей в алгебрі множин.
- 1.7. Функціональні відображення та функції. Властивості функцій: сур'єктивність, ін'єктивність, бієктивність.
- 1.8. Способи представлення функцій. Багатомісні та обернені функції. Композиції функцій.
- 1.9. Бінарні відношення. Способи представлення бінарних відношень.
- 1.10. Операції над відношеннями, композиція відношень.
- 1.11. Властивості бінарних відношень: рефлексивність, симетричність, транзитивність.

- 1.12. Відношення еквівалентності, порядку. Рефлексивне, симетричне та транзитивне замикання відношень.
- 1.13. Поняття алгебри. Алгебраїчні операції та їх властивості.
- 1.14. Поняття алгебраїчної структури.
- 1.15. Класи алгебр з однією і двома операціями.
- 1.16. Алгебри Кантора і Буля.
- 1.17. Булеві функції. Способи представлення булевих функцій, таблиця істинності.
- 1.18. Булеві функції однієї та двох змінних.
- 1.19. Властивості булевих функцій.
- 1.20. Диз'юнктивна нормальна форма та досконала диз'юнктивна нормальна форма, способи їх отримання.
- 1.21. Кон'юнктивна нормальна форма, досконала кон'юнктивна нормальна форма, способи її отримання.
- 1.22. Класи булевих функцій. Задача та методи мінімізації булевих функцій.
- 1.23. Неорієнтовані та орієнтовані графи. Види графів.
- 1.24. Способи представлення графів: матриця інцидентності, матриця суміжності.
- 1.25. Операції над графами. Шляхи та цикли у графах.
- 1.26. Зв'язність графів, компоненти зв'язності.
- 1.27. Діаметр, центр, радіус графа, степінь вершин графів, цикломатичне число.
- 1.28. Ейлерові та гамільтонові графи.
- 1.29. Укладання графів і проблема планарності.
- 1.30. Зважені графи. Задача про найкоротший шлях у графі.
- 1.31. Алгоритм Дейкстри.
- 1.32. Дерева та орієнтовані дерева, їх властивості.
- 1.33. Поняття кістякового дерева.
- 1.34. Алгоритм Пріма.
- 1.35. Алгоритм Краскала.

## **2 Основи програмування**

2.1. Компіляція та інтерпретація коду. Переваги та недоліки цих підходів. Похідний код, машинний код, байт-код. JIT-компіляція.

2.2. Система числення. Переведення чисел з однієї систему числення у іншу. Запис цілочисельних літералів у різних системах числення.

2.3. Рядки (string). Операції з рядками.

2.4. Двійковий та додатковий двійковий код.

2.5. Оператори. Пріоритети операторів.

2.6. Арифметичні оператори. Оператори інкременту та декременту.

Різниця між предінкрементом та постінкрементом.

2.7. Логічні оператори. Короткозамкнуті логічні оператори. Оператори зсуву. Арифметичний та логічний зсув.

2.8. Перетворення типів. Явне та неявне перетворення типів. Можливі втрати точності та значущості при перетворенні типів.

2.9. Структурне програмування. Основні принципи та конструкції.

2.10. Блоки. Область видимості змінних.

2.11. Оператори розгалуження (умовні оператори).

2.12. Оператори циклів.

2.13. Масиви. Декларування, створення, ініціалізація, використання.

2.14. Функції (процедури, методи).

2.15. Структура даних «стек» (LIFO, stack). Використання стеку при створенні локальних змінних та в процесі викликання методів.

2.16. Структура даних «черга» (FIFO, queue).

2.17. Структура даних «купа» (heap). Збирач сміття (garbage collector).

2.18. Алгоритми лінійного та двійкового пошуку (binary search).

2.19. Алгоритм сортування бульбашкою (bubble sort).

2.20. Алгоритм сортування вибором (selection sort).

2.21. Алгоритм сортування включенням (insertion sort).

## **3 Комп'ютерні мережі**

3.1. Топологія мережі. Фізична та логічна топологія. Базові та похідні топології.

3.2. Еталонна модель взаємодії відкритих систем (OSI model). Рівні



ЕМВВС. Надання сервісу в ЕМВВС.

3.3. Стек протоколів TCP/IP. Рівні. Відповідність рівнів TCP/IP до ЕМВВС.

3.4. Обладнання комп'ютерних мереж. Повторювачі. Концентратори. Комутатори. Маршрутизатори.

3.5. Множинний доступ з контролем несучої та виявленням колізій (CSMA/CD).

3.6. Локальні мережі Ethernet. Формат кадру.

3.7. Віртуальні локальні мережі (VLAN).

3.8. Протокол IP. Призначення. Формат кадру.

3.9. Адресація вузлів за допомогою DNS-імені, IP-адреси та MAC-адреси. Служба DNS. Протокол ARP.

3.10. Шлюз (Gateway). Трансляція мережних адрес (NAT - Network Address Translation).

3.11. Маска. Призначення масок. Формати запису масок.

3.12. Поділ адресного простору IP-мережі на підмережі (Subnetting).

## **4 Бази даних**

4.1 Визначення основ термінології проектування баз даних. Взаємозв'язок понять «предметна область», «дані», «інформація», «модель даних», «база даних», «системи управління базами даних».

4.2 Реляційна модель даних. Принципи ACID. Організація зберігання та обробки даних в сучасних реляційних системах управління базами даних (РСУБД).

4.3 Побудова інформаційно логічної моделі даних на основі аналізу певної предметної області, визначеної як область реалізації проекту фізичної бази даних на РСУБД.

4.4 Побудова даталогічної моделі на основі концептуальної моделі даних предметної області. Нормалізація відношень до третьої нормальної форми. Визначення обмежень цілісності в рамках реляційної моделі даних.

4.5 Архітектура серверу РСУБД Oracle 11g. Основні процеси та сервіси. Режими старту та зупинки серверу РСУБД Oracle 11g. Фізична та логічна структури даного серверу.

4.6 Загальна характеристика мови структурованих запитів SQL. Загальна характеристика мови структурованих запитів SQL. Обробка SQL-запитів в СУБД. Програмні засоби доступу до СУБД. Мова визначення даних DDL SQL. Мова маніпулювання даними DML SQL. Практичне застосування DML та DDL.

# ПРИКЛАД ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ

## Завдання 1

Знайти досконалу диз'юнктивну нормальну форму функції за допомогою таблиці істинності:

$$(x \leftrightarrow \bar{y}) \vee (xz \oplus (y \rightarrow z))$$

## Завдання 2

На мові програмування C, C++, C# або Java написати функцію, яка впорядковує елементи цілочисельного масиву за зростанням, використовуючи алгоритм "сортування вибором":

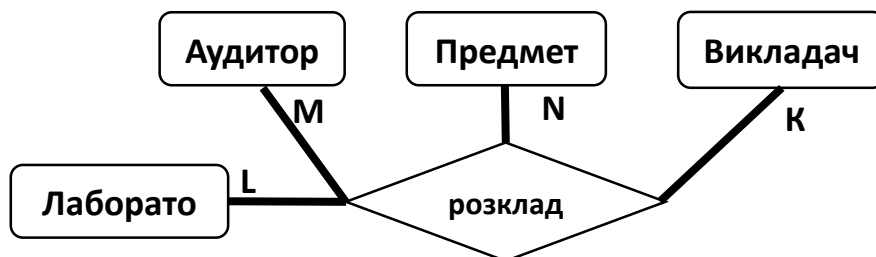
- 1) знайти у списку найменше значення;
- 2) поміняти його місцями із першим значенням у списку;
- 3) повторити два попередніх кроки, доки список не завершиться (починаючи з наступної позиції).

## Завдання 3

У мережі 10.0.0/8 якомога компактніше виділити 4 підмережі мінімального розміру для розташування 25, 500, 42 та 10 вузлів. Для кожної підмережі вказати: адресу підмережі, маску підмережі, доступну кількість вузлів, адресу першого вузла, адресу останнього доступного вузла, адресу широкомовлення.

## Завдання 4

А) Дана інфологічна модель даних. Розробити даталогічну модель, причому кожна таблиця повинна мати всі 4 типи атрибутів. Нормалізувати таблиці до 3НФ. Дати визначення третьої нормальної форми.



Б) Дана схема деякої бази даних.

Студент			Спеціальність	
ID	NAME	IDSpec	ID S	NAME S
11	N1	1	1	Спец1
12	N2	2	2	Спец2
13	N3	2	3	Спец3
14	N4	null	4	Спец4
15	N5	5	5	Спец5
16	N6	7	6	Спец6
17	N7	3	7	Спец7

PK (under ID), FK (under IDSpec) for Студент; PK (under ID S) for Спеціальність.

Проаналізуйте запит:

```
SELECT T1.ID, T1.NAME, T2.ID_S FROM Студент as T1  
LEFT JOIN Спеціальність as T2 ON T1.IDSpec=T2.ID_S  
WHERE T2.ID_S is NULL;
```

Наведіть результуючу таблицю.

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

При проведенні комплексного атестаційного екзамену заборонено користуватись будь-якими допоміжними матеріалами.

Система оцінювання завдань комплексного атестаційного екзамену забезпечує оцінку здатності здобувача:

- узагальнювати отримані знання для вирішення конкретних практичних завдань;
- застосовувати правила, методи, принципи, закони у конкретних ситуаціях;
- інтерпретувати схеми, графіки, діаграми;
- викладати матеріал логічно, послідовно.

Критерії оцінювання завдань комплексного атестаційного екзамену враховують наступне:

- оцінка за виконання комплексного фахового випробування виставляється за системою ECTS – 100-бальна шкала;
- максимальна кількість балів, яка нараховується за виконання окремого завдання – 25;
- оцінювання результатів кожного завдання здійснюється у п'ятирівневій системі балів (таблиця 1).

Таблиця 1. Критерії оцінювання завдань

<b>Оцінка</b>	<b>Опис</b>
20-25	Наведені необхідні теоретичні відомості (основні теоретичні положення методу розв'язання задачі) та повністю виконано практичне завдання
15-19	Наведені необхідні теоретичні відомості (основні теоретичні положення методу розв'язання задачі), проте є деякі несуттєві недоліки при виконанні практичного завдання
8-14	Наведені деякі теоретичні відомості (деякі теоретичні положення методу розв'язання задачі) та повністю виконано практичне завдання
1-7	Наведені деякі теоретичні відомості (деякі теоретичні положення методу розв'язання задачі) без виконання практичного завдання
0	Теоретичні відомості відсутні, практичне завдання не виконано

Загальний критерій оцінюється по сумі балів за відповіді на завдання із всіх чотирьох розділів, максимальна оцінка складає 100 балів:

$$R_{\text{заг}} = R_{\text{розд1}} + R_{\text{розд2}} + R_{\text{розд3}} + R_{\text{розд4}} = 25 + 25 + 25 + 25 = 100 \text{ балів.}$$

Для отримання здобувачем відповідних оцінок його рейтингова оцінка  $R_{\text{заг}}$  переводиться згідно таблиці 2.

Таблиця 2. Таблиця переведення

<i><b>R<sub>заг</sub></b></i>	<b>Традиційна оцінка</b>
95... 100	Відмінно
85 ... 94	Дуже добре
75 ... 84	Добре
65 ... 74	Задовільно
60 ... 64	Достатньо
<60	Незадовільно

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1) Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Дискретна Математика. – К.: Видавнича група ВНУ, 2007. – 368с.
- 2) Боднарчук Ю.В., Олійник Б.В. Основи дискретної математики. – К.: Києво-Могилянська академія, 2009. – 160с.
- 3) Гарсія-Молина Г. Системы баз данных Полный курс/ Г. Гарсія Молина, Дж.Ульман, Дж. Уидом М.: Изд. дом “Вильямс”, 2003. – 1088 с.
- 4) Том Кайт. Oracle для профессионалов.1,2 т. К.: DiaSoft.- 2003.-1427с.
- 5) Стерн Д., Гринвальд Р., Стаковьяк Р. Oracle 11g. Основы, 4-е издание. – Символ Плюс. – 2009.
- 6) Кляйн К., Кляйн Д., Хант Б. SQL Справочник, 3-е издание. – Пер. с англ. – СПб: Символ-Плюс, 2010. – 656 с.
- 7) Дж. Макконнелл Основы современных алгоритмов. 2-е дополненное издание. -М: Техносфера, 2004. – 368с.
- 8) Ковалюк Т.В. Основи програмування. – К.: Видавнича група ВНУ, 2005. – 384 с.
- 9) Давыдов В.Г. Программирование и основы алгоритмизации: Учеб. пос. – М.: Высш. шк. 2003. – 447с.
- 10) Окулов С.М. Основы программирования. – М.: ЮНИМЕДИАСТАЙЛ, 2002. – 424 с.
- 11) Страуструп Б. Язык программирования C++. – СПб.: Невский Диалект, 2004. – 1104с.
- 12) Прата С. Язык программирования C++. Лекции и упражнения: Учебник. – СПб.: ООО «ДиаСофтЮП», 2005. – 1104 с.
- 13) Подбельский В.В. Язык Си++: Учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 560с.
- 14) Подбельский В.В., Фомин С.С. Программирование на языке Си: Учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 600с.
- 15) Шилд Г. Искусство программирования на Java [Текст]: Пер.с англ. / Шилд Г., Холмс Дж. - М.: И.Д. Вильямс, 2005.- 336 с.Кулаков Ю.О., Луцкий Г.М. Комп'ютерні мережі. Підручник з грифом МОН України –К.: Юніор, 2003. -400с.,

іл.

16) Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 3-е изд. / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – СПб. Питер, 2006. – 958 с.

17) Чернега В., Платтнер Б. Компьютерные сети: Учеб. Пособие. – Севастополь, Изд-во СевНТУ, 2006. – 500 с.

18) Олифер В.Г., Олифер Н.А. Новые технологии и оборудование IP-сетей. — СПб.: БХВ-Петербург, 2001. – 512 с.

19) Протоколы информационно-вычислительных сетей: Справочник/ С.А. Аничкин, В.А.Белов, А.В.Бернштейн и др., Под ред. И.А. Мизина, А.П. Кулешова. – М.: Радио и связь, 1990. – 504 с.

20) Кларк К. Гамильтон К. Принципы коммутации в локальных сетях Cisco.: Пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 976 с.