

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 **«Інформаційні управляючі системи та технології»**  
спеціальності **126 Інформаційні системи та технології**

Розроблено та рекомендовано:

Кафедрою інформаційних систем та технологій  
Протокол № 10 від « 13 » « квітня » 2022 р.

## 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 «Інформаційні управляючі системи та технології» вимогам стандарту вищої освіти зі спеціальності 126 Інформаційні системи та технології, зокрема:

### КОМПЕТЕНТНОСТІ

<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	
ЗК 1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
ЗК 2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
ЗК 3	Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності
ЗК 5	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями
ЗК 6	Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел
ЗК 8	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт

<b>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</b>	
ФК 1	Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область.
ФК 2	Здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові та інтеграції систем, продуктів, сервісів і елементів інфраструктури організації.
ФК 3	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
ФК 4	Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші)
ФК 11	Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних та імітаційних моделей і методів

### ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

ПРН 2	Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук,
-------	--

	системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проєктування і використання інформаційних систем та технологій
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 проєктування і використання інформаційних систем та технологій
ПРН 4	Проводити системний аналіз об'єктів проєктування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях
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.
ПРН 7	Обґрунтовувати вибір технічної структури та розробляти відповідне програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних систем та технологій.
ПРН 20	Вміти використовувати існуючі засоби, компоненти та технології для побудови інформаційних управляючих систем та технологій підтримки управлінських рішень
ПРН 22	Використовувати методи математичного та імітаційного моделювання при розробці та проєктуванні інформаційних управляючих систем та технологій підтримки прийняття управлінських рішень
ПРН 24	Вміти розв'язувати складні непередбачувані задачі і проблеми у спеціалізованих сферах професійної діяльності та/або навчання, що передбачають збирання та інтерпретацію та аналіз інформації (даних), вибір методів та інструментальних засобів, застосування інноваційних підходів
ПРН 26	Вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних
ПРН 29	Застосовувати сучасні професійні інструментальні та програмні засоби для створення якісного програмного забезпечення мікропроцесорних систем

Для перевірки вищезазначених результатів до програми комплексного атестаційного екзамену включено питання з таких навчальних дисциплін:

- «Дискретна математика»;
- «Основи програмування»;
- «Бази даних»;
- «Комп'ютерні мережі».

Розробники програми:

к.ф.-м.н., доцент Гавриленко О.В.;

к.т.н., доцент Жураковська О.С.;

к.т.н., доцент Коган А.В.;

ст. викл. Проскура С.Л.;

к.ф.-м.н., доцент Рибачук Л.В.;

к.т.н., доцент Сперкач М.О.;

к.т.н., доцент Сокульський О.Є.;

ас. Орленко С.П.;

ас. Белоус Р.В.

## 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 НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ, ЯКИЙ ВІНОСИТЬСЯ НА АТЕСТАЦІЙНИЙ ЕКЗАМЕН

## 1 Дискретна математика

1.1 Множини. Способи завдання множин. Основні поняття теорії множин. Геометрична інтерпретація множин. Операції на множинах. Алгебра множин.

1.2. Відношення. Поняття відношення. Задання відношень. Операції над відношеннями. Властивості бінарних відношень. Відношення еквівалентності, толерантності, порядку. Функціональні відношення.

1.3. Алгебраїчні структури. Алгебраїчні операції та їх властивості. Поняття алгебраїчної структури. Найпростіші алгебраїчні структури. Гратки.

1.4. Булеві функції та перетворення. Булеві змінні та функції. Способи завдання булевих функцій. Двоїстість. Закони булевих алгебри. Диз'юнктивні та кон'юнктивні розкладення булевих функцій. Мінімізація булевих функцій.

1.5. Теорія графів. Способи завдання графів. Операції над графами. Ейлерові та напівейлерові графи. Планарність графів. Розфарбування графів. Древа.

1.6. Математична логіка. Логіка висловлень. Логіка предикатів. Квантори. Формули у логіці предикатів. Закони і тотожності у логіці предикатів. Обчислення предикатів. Багатозначна логіка.

1.7. Автомати. Розпізнавачі. Скінченні автомати. Автомати з магазинною пам'яттю.

## 2 Основи програмування

2.1. Аспекти вивчення мов програмування. Елементи мови програмування. Класифікація типів даних. Стандартні типи даних та типи даних користувача: поняття, різновиди, їх загальна характеристика. Перетворення типів.

2.2. Класифікація операцій, пріоритети операцій. Стандартні математичні функції. Вирази. Синтаксис та семантика мови програмування.

2.3. Структурна організація програм. Опис та різновиди змінних. Організація введення-виведення даних. Константи. Програмування лінійних процесів: оператор присвоєння, особливості його реалізації.

2.4. Програмування розгалужених процесів: умовний оператор, оператор поліваріантного вибору, особливості їх реалізації. Вкладеність конструкцій вибору. Операторний блок .

2.5. Програмування циклічних процесів: арифметичний цикл, цикл із передумовою, цикл із постумовою, особливості їх реалізації. Рекомендації щодо вибору циклів. Вкладені цикли.

2.6. Організація пам'яті при роботі програми. Для мови C/C++ посилавні типи. Показчики, розіменування показчиків. Посилання: опис, особливості реалізації у C/C++. Дії над показчиками та посиланнями. Подвійний показчик, його опис, різновиди використання.

2.7. Підпрограми: поняття, різновиди. Формальні та фактичні параметри підпрограм, особливості їх реалізації у мовах програмування. Блочна організація програм. Видимість даних у підпрограмах.

2.8. Способи передачі параметрів у підпрограми, особливості реалізації. Способи повернення значень із підпрограм, особливості їх реалізації у мовах програмування.

2.9. Рекурсія. Рекурсивне занурення та рекурсивне повернення, глибина рекурсії. Особливості реалізація рекурсії у мовах програмування.

2.10. Поняття регулярного типу (масиву). Одновимірні масиви: оголошення, ініціалізація, доступ до елементів.. Базові операції обробки одновимірних масивів, адресна арифметика.

2.11. Багатовимірні масиви: оголошення, ініціалізація, доступ до елементів. Базові операції обробки багатовимірних масивів, їх реалізація. Типові алгоритми обробки багатовимірних масивів. Масиви-параметри, особливості їх реалізації у мовах програмування.

2.12. Статичні та динамічні дані (мова C++). Динамічні масиви, особливості організації. Поняття контейнера (колекції). Масиви-контейнери, особливості їх організації

2.13. Символьні масиви і рядки. Базові операції обробки символічних масивів і рядків. Рядки-параметри.

2.14. Файли. Класифікація файлів. Особливості роботи з файлами.

2.15. Структури та записи. Багатомодульні програми.

2.16. Парадигми програмування. Класифікація та призначення основних парадигм програмування.

2.17. Оголошення класів. Конструктори і деструктори класу. Різновиди конструкторів. Приклади.

2.18. Організація багатофайлових програм. Області видимості в багатофайлових програмах. Багатопроектні програми.

### **3 Комп'ютерні мережі**

3.1. Еталонна модель взаємодії відкритих систем (OSI).

3.2. Рівні взаємодії OSI.

3.3. Модель TCP/IP і OSI.

3.4. Топології локальних КМ.

3.5. IP адресація.

3.6. Особливі адреси. Зарезервовані IP-адреси. Публічні і приватні IP-адреси.

3.7. Маршрутизація. Алгоритми вибору найкоротшого шляху.

3.8. Протоколи внутрішньої та зовнішньої маршрутизації.

3.9. Вимоги до якості обслуговування різного виду трафіку.

3.10. Мережа MPLS.

3.11. Програмно-конфігурована мережа (SDN).

### **4 Бази даних**

4.1 Організація зберігання та обробки даних в сучасних інформаційних системах. Визначення даних. Властивості даних. Архітектура систем управління базами даних

4.2 Реляційна модель даних. Визначення реляційної таблиці та обмежень первинного та зовнішнього ключів.

4.3 Побудова реляційної схеми даних на основі моделі «сутність-зв'язок». Теоретико-множинні операції на реляційних таблицях, операції проекції, вибірки та прямого добутку таблиць.



4.4 Мова структурованих запитів. 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. Формування складних запитів за допомогою DML SQL

4.5 Процедурна мова PL/SQL. Основні синтаксичні конструкції мови PL/SQL. Засоби обробки даних на стороні СУБД. Тригери, збережені процедури.

4.6 Системи управління розподіленими базами даних. Розподілене інформаційне середовище, синхронізація даних, реплікація даних. Засоби мови SQL для формування запитів до розподіленої СУБД. Архітектура «клієнт-сервер», «товсті» та «тонкі» клієнти. Системи ODBC та JDBC. Доступ до даних через Internet, сервіс-орієнтована архітектура.

## ПРИКЛАД ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ

### *Завдання 1*

Розбити множину  $A = \{2, 3, 7, 9, 12\}$  на класи еквівалентності за відношенням  $R: |x - y|$  кратне 2

### *Завдання 2*

2.1 Оголосити та проініціалізувати двовимірну матрицю  $A(N, N)$ , застосувавши підпрограми. Написати підпрограму сортування кожного рядка матриці за зменшенням. Вивести на екран початковий та вихідний масиви. Вихідний масив також записати у текстовий файл.

### **АБО**

2.1 Створити текстовий файл, який би містив масив структур, де кожен рядок є елемент масиву (назва фірми та кількість співробітників). Упорядкувати рядки за алфавітом назви фірм і в кожний рядок файлу додати середню кількість співробітників усіх фірм.

### *Завдання 3*

Дана локальна мережа 192.168.14.0/23. Необхідно поділити її на підмережі, в яких буде знаходитися задана кількість пристроїв. Розбиття виконати найбільш економним шляхом.

Підмережа	Кількість пристроїв	Мережа	Кількість невикористаних адрес
A	127		
B	15		
C	4		
D	6		
E	64		
F	19		

### *Завдання 4*

Для заданого предметного середовища необхідно спроектувати фізичну модель бази даних для збереження інформації по предметному середовищу.

По спроектованій базі сформулювати та реалізувати два SQL-запити, один з яких охоплює не менше трьох таблиць, та надати їх змістовний опис.

Предметне середовище:

*Дитячий садок*

У дитячий садок надходять запити на розміщення дітей згідно їх віку за

різними *групами* (ясла, молодша, середня і т.д.). Завідуюча садочка розглядає запит, і в разі можливості його виконання, резервує місце за дитиною на два тижні, протягом яких необхідно надати медичні довідки про здоров'я дитини. При реєстрації запиту вводиться інформація про *дитину* (ПІБ, вік, адреса та інше) та її *батьків* (ПІБ, вік, місце роботи, контактні телефони, адреса та інше).

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ АТЕСТАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ

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

Система оцінювання завдань атестаційного екзамену забезпечує оцінку здатності студента:

- 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 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

Оцінка	Опис
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 визначається як сума балів за відповіді на завдання із всіх чотирьох розділів, максимальна оцінка складає 100 балів:

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

Результуючі рейтингові бали окремого студента переводяться в оцінку за університетською шкалою:

Таблиця 2 - Таблиця переведення

Рейтингова оцінка здобувача, <i>R<sub>заг</sub></i>	Університетська шкала оцінок рівня здобутих компетентностей
95... 100	Відмінно
85 ... 94	Дуже добре
75 ... 84	Добре
65 ... 74	Задовільно
60 ... 64	Достатньо
<60	Незадовільно

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1) Гарсиа-Молина Г. Системы баз данных Полный курс/ Г. Гарсиа Молина, Дж.Ульман, Дж. Уидом М.: Изд. дом “Вильямс”, 2003. – 1088 с.
- 2) Том Кайт. Oracle для профессионалов.1,2 т. К.: DiaSoft.- 2003.-1427с.
- 3) Г. Буч. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на С++. 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: Издательство Бином, СПб.: Невский диалект, 1999.
- 4) Дж. Рамбо , Г. Буч , А. Якобсон. UML. Специальный справочник: Пер. с англ. – СПб: Питер, 2002.
- 5) М. Фаулер, К. Скотт. UML в кратком изложении. Применение стандартного языка объектного моделирования.: Пер. с англ. – М.: Мир, 1999.
- 6) Кулаков Ю.О., Луцкий Г.М. Комп’ютерні мережі. Підручник з грифом МОН України –К.: Юніор, 2003. -400с., іл.
- 7) Кулаков Ю.О., І.А. Жуков Комп’ютерні мережі // навчальний посібник з грифом МОН України Вид-во Нац. Авіа. Ун-ту «НАУ-друк», 2009.—329с.
- 8) Кулаков Ю.О., Максимено Є.В., Безштанько В.М. Комп’ютерні мережі //Конспект лекцій. К.: Вид-во ІСЗЗІ НТУУ «КПІ» , 2009
- 9) Амосов А.А., Дубинский Ю.А., Копченова Н.В. Вычислительные методы для инженеров. – М.: Высшая школа, 1994.– 544 с.