

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 **Інформаційне забезпечення**

**робототехнічних систем**

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 "Інформаційне забезпечення робототехнічних систем" вимогам стандарту вищої освіти зі спеціальності 126 Інформаційні системи та технології, зокрема:

здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій; здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем; здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів; здатність використовувати професійно-профільовані знання для створення математичних моделей складових частин роботів та робототехнічних систем та реалізовувати моделі засобами обчислювальної техніки;

застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування інформаційних систем та технологій; 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; 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; розробляти відповідне програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних систем та технологій; знати сучасні мови програмування та технології створення програмного забезпечення інформаційних систем та

технологій; знати основи побудови та застосовувати сучасні операційні системи та пакети прикладних програм відповідно до професійних завдань; на основі системного аналізу визначати вимоги до структури і складу інформаційного забезпечення робототехнічних систем.

Для перевірки вищезазначених результатів до програми комплексного атестаційного екзамену включено питання з таких навчальних дисциплін: спеціальні розділи математики, програмування та бази даних.

Розробники програми:

Корнага Ярослав Ігорович, д.т.н., професор, професор;

Ткач Михайло Мартинович, к.н.н., доцент, доцент;

Остапченко Костянтин Борисович, к.н.н., доцент, доцент;

Пасько Віктор Петрович, к.н.н., доцент, доцент;

Солдатова Марія Олександрівна, к.н.н., доцент, доцент.

### ***Порядок проведення атестаційного екзамену***

Проведення комплексного атестаційного екзамену здійснюється в дистанційному режимі, у синхронній формі, згідно з затвердженим розкладом та забезпеченням надійної ідентифікації здобувачів вищої освіти.

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. 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 три 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 Спеціальні розділи математики**

- *дискретна математика:*

*Множини.* Способи завдання множин. Основні поняття теорії множин. Геометрична інтерпретація множин. Операції на множинах. Алгебра множин. *Відношення.* Поняття відношення. Задання відношень. Операції над відношеннями. Властивості бінарних відношень. Відношення еквівалентності,

толерантності, порядку. Функціональні відношення. *Алгебраїчні структури*. Алгебраїчні операції та їх властивості. Поняття алгебраїчної структури. Найпростіші алгебраїчні структури. Гратки. *Булеві функції та перетворення*. Булеві змінні та функції. Способи задання булевих функцій. Двоїстість. Закони булевої алгебри. Диз'юнктивні та кон'юнктивні розкладення булевих функцій. Мінімізація булевих функцій. *Теорія графів*. Способи задання графів. Операції над графами. Ейлерові та напівейлерові графи. Планарність графів. Розфарбування графів. Дерева. *Математична логіка*. Логіка висловлень. Логіка предикатів. Квантори. Формули у логіці предикатів. Закони і тотожності у логіці предикатів. Обчислення предикатів. *Автомати*. Розпізнавачі. Скінченні автомати. Автомати з магазинною пам'яттю.

- *чисельні методи*:

*Розв'язування СЛАР на основі LU-розладу матриці*. Ітераційні методи розв'язування СЛАР. Канонічна форма ітераційних методів. Збіжність ітераційних методів розв'язування СЛАР. *Властивості власних значень матриці*. Степеневий метод обчислення власних значень. LR-та QR-алгоритми обчислення власних значень. *Інтерполяція алгебраїчними поліномами*. Інтерполяційні поліноми Лагранжа та Ньютона. *Методи розв'язування нелінійних рівнянь*. Збіжність методів розв'язування нелінійних рівнянь. Методи розв'язування систем нелінійних рівнянь. Канонічна форма методів розв'язування систем нелінійних рівнянь. Однокрокові методи розв'язування диференціальних рівнянь. *Складені формули інтегрування*. Квадратурні формули Ньютона-Котеса. Кінцево-різницеві формули чисельного диференціювання. Формули чисельного диференціювання на основі інтерполяційних поліномів.

## **2 Програмування**

Простіші елементи мови. Особливості мови C. Символи, ідентифікатори. Константи: цілі (8-і, 16-і, подвійної точності), дійсні, символічні, рядкові. Подання констант у програмі. Структура даних та вирази. Цілі, дійсні, символічні змінні та їх визначення. Перелічувані змінні. Арифметичні операції. Особливості операції присвоєння. Операції збільшення, зменшення. Неявне та явне перетворення типів. Структура та приклад програми. Функції форматного введення та

виведення. Директиви перетворення. Функції обміну символами, рядками. Класи пам'яті. Автоматичні, реєстрові, статичні та зовнішні змінні. Розташування у пам'яті та властивості. Автоматичні, реєстрові, статичні та зовнішні змінні. Розташування у пам'яті та властивості. Відношення. Логічні операції і особливості їх виконання (операнди та результат). Розрядні логічні операції. Зсуви. Умовні вирази. Оператори. Склад операторів. Вибираючі оператори. Умовний оператор. Склад операторів. Оператори циклу. Регулярні типи (масиви). Опис та використання. Рядки сталої та змінної довжини. Процедури та функції. Процедури та їх використання. Функції та їх використання. Функціональні змінні. Структура функцій. Оператор повернення. Виклик. Передача параметрів (параметри значення та параметри адреси). Типи функцій. Рекурсивні функції. Використання функцій як параметрів. Записи та множини. Записи та їх використання. Записи змінної структури. Множинні типи. Файли. Послідовні файли. Файли прямого доступу. Текстові та не типізовані файли. Динамічні структури даних. Динамічні змінні та покажчики. Покажчики. Покажчики та операції над ними. Одержання адреси та доступ за покажчиком. Покажчики та багатовимірні масиви. Покажчики та масиви рядків. Покажчики на функції та їх використання. Масиви покажчиків. Масиви та їх особливості. Одновимірні та багатовимірні масиви. Масиви як параметри функцій. Динамічні типи даних. Списки. Модулі. Структура та використання модулів. Модуль Crt. Модуль Graph. Структура даних та вирази. Класи пам'яті. Логічні вирази. Управляючі структури. Функції. Функції та їх використання. Директиви препроцесора. Структури. Структури. Опис та використання структур. Структурні змінні та покажчики. Поля. Об'єднання. Визначення типу. Директиви препроцесора. Призначення та виконання. Директива визначення та її різновиди. Поточковий обмін. Відкриття, закриття потоків. Стандартні потоки. Функції обміну з потоками, форматний, безформатний обмін. Обмін з рядками. Довільний доступ до потоку. Управління буферизацією. Текстовий, двійковий обмін. Файли. Особливості файлів. Особливості файлів у мові C. Опис структури FILE. Дескриптор файлу. Відкриття, закриття файлів. Читання, запис даних. Прямий доступ. Функції обміну з консоллю. Інші функції обміну (з портами). Обмін нижнього рівня. Рядки. Операції над символами та рядками. Стандартні

процедури та функції обробки рядків. Оголошення класів. Конструктори і деструктори класу. Призначення і основні правила використання. Приклади оголошення довільного класу та його використання в тексті програм. Структури та записи. Багатомодульні програми.

### **3 Бази даних**

Подання даних в автоматизованих інформаційних системах. Моделювання даних та проектування структури бази даних. Класи моделей представлення даних. Основні поняття семантичного моделювання: сутність, атрибут, зв'язок. Побудова схеми даних на основі моделі «сутність-зв'язок». Модифікації-нотації моделі «сутність-зв'язок»: Чена, Бахмана, Баркера. Процедури перетворення моделі «сутність-зв'язок» у компоненти схеми бази даних. Реляційна модель даних. Основні поняття, визначення реляційного відношення, атрибутів, обмежень первинного, унікального та зовнішнього ключів. Теоретико-множинні, спеціальні реляційні, допоміжні операції реляційної алгебри. Побудова та логіка розрахунку виразу реляційного числення. Нормальні форми реляційної бази даних. Побудова реляційної схеми даних на основі моделі «сутність-зв'язок». 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 SQL: з'єднання, підпорядкованість, узагальнення. Мовні SQL-запити керування транзакціями. Засоби мови SQL управління даними у базі даних: надання привілеїв системного та об'єктного рівнів.

## Приклад типового екзаменаційного білету

### Завдання 1

а). Способи завдання множин.

б). Задано множини  $A=\{1,2,3,4,5\}$ ,  $B=\{2,4,6,7\}$ ,  $U=\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ .  
Обчислити об'єднання множин  $A \cup B$ .

### Завдання 2

а). Назвіть топології фізичних зв'язків в мережі.

б). Написати фрагмент програми, в якому визначається двомірний масив значень цілочисельного типу за ім'ям *MATR*, елементи якого становлять наступну матрицю:

```
1 4 7
2 5 8
3 6 9
```

### Завдання 3

1) Виконати перетворення у реляційну табличну модель зв'язку типу “багато до одного”, поданого на діаграмі ER-моделі. Результат перетворення представити як команду на мові DDL.



2) По заданих двох відношеннях

$R_1$			$R_2$		
№	Прізвище	Зарплата	№	Прізвище	Зарплата
101	Іванов	10000	101	Іванов	10000
102	Петров	10400	102	Андрєєв	12000
103	Сидоров	15000	104	Сидоров	15000

знайдіть результат

виконання реляційної операції:  $R = R_1 \text{ UNION } R_2$



### ***Критерії оцінювання відповідей здобувачів освіти***

Критерії оцінювання завдань комплексного атестаційного екзамену враховують наступне:

- оцінка за виконання комплексного атестаційного екзамену виставляється за системою ECTS – 100-бальна шкала;

- оцінювання результатів кожного завдання здійснюється у чотирьохрівневій системі балів.

Екзаменаційний білет містить три завдання.

#### **Завдання 1**

Завдання 1 складається з одного теоретичного та одного практичного питання, критерії оцінювання якого наведені у таблиці 1.

Максимальна кількість балів 25.

Таблиця 1 – Оцінювання завдання 1

<b>Оцінка</b>	<b>Опис</b>
23-25	Наведені необхідні теоретичні відомості (основні теоретичні положення методу розв'язання задачі) та повністю виконано практичне завдання
19-22	Наведені необхідні теоретичні відомості (основні теоретичні положення методу розв'язання задачі), проте є деякі несуттєві недоліки при виконанні практичного завдання
15-18	Наведені деякі теоретичні відомості (деякі теоретичні положення методу розв'язання задачі) та повністю виконано практичне завдання
0	Наведені деякі теоретичні відомості (деякі теоретичні положення методу розв'язання задачі) без виконання практичного завдання, або теоретичні відомості та практичне завдання не виконано

## Завдання 2

Завдання 2 складається з одного теоретичного та одного практичного питання, критерії оцінювання якого наведені у таблиці 2.

Максимальна кількість балів 25.

Таблиця 2 – Оцінювання завдання 2

Оцінка	Опис
23-25	Наведені необхідні теоретичні відомості (основні теоретичні положення методу розв'язання задачі) та повністю виконано практичне завдання
19-22	Наведені необхідні теоретичні відомості (основні теоретичні положення методу розв'язання задачі), проте є деякі несуттєві недоліки при виконанні практичного завдання
15-18	Наведені деякі теоретичні відомості (деякі теоретичні положення методу розв'язання задачі) та повністю виконано практичне завдання
0	Наведені деякі теоретичні відомості (деякі теоретичні положення методу розв'язання задачі) без виконання практичного завдання або теоретичні відомості та практичне завдання не виконано,

## Завдання 3

Завдання 3 складається з двох практичних питань, критерії оцінювання кожного з яких наведені у таблиці 3.

Максимальна кількість балів  $25+25=50$ .

Таблиця 3 – Оцінювання складових завдання 3

Оцінка	Опис
23-25	Повністю виконано практичне завдання
19-22	Практичне завдання в основному виконано, але має деякі несуттєві недоліки
15-18	Практичне завдання виконано на половину
0	Допущені суттєві помилки при виконанні практичного завдання, або практичне завдання не виконано

Загальний критерій оцінюється по сумі балів за відповіді на завдання із всіх трьох завдань:

$$R_{\text{заг}} = R_{\text{завдання1}} + R_{\text{завдання2}} + R_{\text{завдання3}} = 25 + 25 + 50 = 100 \text{ балів.}$$

Для отримання вступником відповідних оцінок (ECTS та традиційних) його рейтингова оцінка  $R_{\text{заг}}$  переводиться згідно з таблицею 4.

Таблиця 4 – Перевід сумарної кількості балів в традиційну оцінку

<i>R<sub>заг</sub></i>	<b>Чисельний еквівалент оцінки</b>	<b>Традиційна оцінка</b>
95... 100	<b>5</b>	Відмінно
85 ... 94	<b>4,5</b>	Дуже добре
75 ... 84	<b>4</b>	Добре
65 ... 74	<b>3,5</b>	Задовільно
60 ... 64	<b>3</b>	Достатньо
<60	<b>0</b>	Незадовільно

***Рекомендована література підготовки до атестаційного екзамену***

- 1) Гарсія-Молина Г. Системы баз данных Полный курс/ Г. Гарсія Молина, Дж.Ульман, Дж. Уидом М.: Изд. дом “Вильямс”, 2003. – 1088 с.
- 2) К.Дж. Дейт. Введение в системы баз даних. – М: Вільямс, 2005. – 1328 с.
- 3) Пасічник В.В., Резніченко В.А. Організація баз даних та знань/Підручник для ВНЗ. – К.: Видавнича група ВНУ, 2006. – 384 с.
- 4) Том Кайт. Oracle для профессионалов.1,2 т. К.: DiaSoft.- 2003.-1427с.
- 5) Г. Буч. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++. 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: Издательство Бином, СПб.: Невский диалект, 1999.
- 6) Дж. Рамбо , Г. Буч , А. Якобсон. UML. Специальный справочник: Пер. с англ. – СПб: Питер, 2002.
- 7) М. Фаулер, К. Скотт. UML в кратком изложении. Применение стандартного языка объектного моделирования.: Пер. с англ. – М.: Мир, 1999.
- 8) Кулаков Ю.О., Луцький Г.М. Комп’ютерні мережі. Підручник з грифом МОН України –К.: Юніор, 2003. -400с., іл.
- 9) 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.
- 10) Кулаков Ю.О., Максимено Є.В., Безштанько В.М. Комп’ютерні мережі //Конспект лекцій. К.: Вид-во ІСЗЗІ НТУУ «КПІ» , 2009
- 11) Амосов А.А., Дубинский Ю.А., Копченова Н.В. Вычислительные методы для инженеров. – М.: Высшая школа, 1994.— 544 с.