

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



**ПРОГРАМА**  
**фахового вступного випробування при прийомі на навчання**  
**для здобуття ступеня «магістр» зі спеціальності**  
**122 – «Комп'ютерні науки»**

**ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ**

У програмі наведені питання, що стосуються математичного моделювання, розробки алгоритмів, проектування, розробки і експлуатації комп'ютерних програмних засобів. Саме на цих питаннях кандидат до вступу може продемонструвати творчий характер вивчених ним теоретичних та інженерних основ побудови інформаційних моделей та їх програмування.

Фундаментальними дисциплінами є «Дискретна математика», «Алгоритми і структури даних», «Програмування», «Математичні методи дослідження операцій», «Бази даних та інформаційні системи», «Веб-програмування та веб-дизайн».

Всі перелічені дисципліни є профілюючими для рішення наукових та інженерних прикладних проблем, пов'язаних з розрахунками і проектуванням інформаційних систем.

Фаховий вступний іспит проводиться в формі письмового тестування. Структура екзаменаційних завдань (тесту) буде наведена нижче.

На виконання завдань надається дві академічні години (80хв.).

**АНОТАЦІЇ ТА КЛЮЧОВІ ПИТАННЯ**  
**З ДИСЦИПЛІН, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ІСПИТ**

**Дисципліна «Дискретна математика»**

Множини, операції над множинами. Відношення, операції над відношеннями. Відношення еквівалентності та порядку. Елементарні булевські функції, суперпозиція функцій. Табличний спосіб визначення функцій. Канонічні форми булевських функцій, способи побудови канонічних форм. Алгебра Жегалкіна, способи побудови поліномів Жегалкіна. Мінімізація булевських функцій. Графи, способи визначення. Шляхи у графах, зв'язні граfi. Ейлерові граfi. Теорія автоматів, мінімізація автоматів, часткові автомати.

Література: [1-3]

**Дисципліна «Алгоритми та структури даних»**

Визначення абстрактних типів даних. Типи даних, структури даних. Основні способи представлення структур даних. Класифікація структур даних. Основні методи та парадигми теорії алгоритмів. Основні означення та властивості алгоритмів. Принцип жадібного вибору та його реалізація в алгоритмах. Принцип "розподіляй та володарюй" та його реалізація в алгоритмах. Сортування вставками та його реалізація. Сортування злиттям та його реалізація. Сортування купою та його реалізація. Швидке сортування та його реалізація. Бінарні дерева, процедура пошуку. Удосконалені методи сортування. Бінарні дерева, процедура вставки. Бінарні дерева, процедура видалення. Алгоритм Крускала побудови остового дерева графа. Алгоритм Прима побудови остового дерева графа. Задача про максимальний потік в графах та алгоритми її розв'язку. Аналіз алгоритмів, асимптотичні позначення, час роботи. Червоно-чорні дерева та їх властивості. Класи складності алгоритмів, співвідношення між класами. Алгоритми пошуку найкоротших шляхів в графі. Коди Хаффмена. Жадібні алгоритми та їх застосування: кодування Хаффмена, побудова остових дерев графа. Динамічне програмування та його застосування.

Література: [4-6]

### **Дисципліна «Програмування»**

Основні особливості розроблення об'єктно-орієнтованих програм мовою C++. Базові поняття класу. Поняття про конструктори і деструктори. Особливості реалізації механізму доступу до членів класу. Класи і структури. Класи і об'єднання. Вбудовані функції. Масиви об'єктів. Показчики на об'єкти. Організація класів і особливості роботи з об'єктами. Функції-друзі. Передача та повернення об'єктів функціям. Поняття про ключове слово this. Особливості механізму перевизначення операторів. Організація механізму успадкування в класах. Поняття про віртуальні функції та поліморфізм. Робота з шаблонними функціями та класами. Механізми оброблення виняткових ситуацій. Організація в C++ системи введення та виведення потокової інформації. Поняття про простори імен.

Література: [10-12]

### **Дисципліна «Математичні методи дослідження операцій»**

Основні поняття і визначення дослідження операцій. Методика проведення дослідження операцій. Типові класи задач дослідження операцій. Лінійне програмування. Двоїстість. Приклади задач лінійного програмування. Задача оптимального використання ресурсів, задача про розкрій, транспортна задача. Форми запису задач лінійного програмування. Симплексний метод розв'язування задач лінійного програмування. Двоїстість. Постоптимальний аналіз. Нелінійне програмування. Задача нелінійного програмування в загальному вигляді. Класичні умови екстремуму. Чисельні методи в задачах нелінійного програмування. Метод прямого пошуку (Хука-Дживса). Метод деформованого багатогранника. Метод деформованого багатогранника (метод Нелдера-Міда). Розв'язання задач за наявності обмежень. Метод множників Лагранжа. Градієнтні методи розв'язання задач нелінійного програмування. Метод множників Лагранжа. Динамічне програмування. Основні поняття динамічного програмування. Принцип оптимальності Белмана. Задача розподілу ресурсів. Методи оптимізації функцій, що не диференціюються. Інтервальні методи. Метод дихотомії. Метод Фібоначчі. Метод «золотого» перетину. Методи оптимізації функцій, що диференціюються. Метод квадратичної інтерполяції. Метод поліноміальної інтерполяції. Метод Ньютона. Метод найшвидшого спуску. Дискретне та стохастичне програмування. Засади дискретного програмування. Метод відсікань розв'язання задач цілочисельного лінійного програмування. Загальна характеристика дискретних задач. Постановка задачі стохастичного програмування. Методи розв'язання задач стохастичного програмування. Метод гілок і меж.

Література: [7-9]

### **Дисципліна «Бази даних та інформаційні системи»**

Проектування баз даних: моделювання прикладень з застосуванням IDF0- та DFD-методологій. Реляційна модель бази даних: функціональні залежності, алгоритм редукції Кодда, нормальні форми. Цілісність суттєвостей та посилань. Проектування логічної організації даних: зміст, терміни та приклади стандарту DFD, ERD. Основи мови SQL: команди маніпулювання даними (DML), команди управління даними (DDL).

Література: [13-15]

### **Дисципліна «Веб-програмування та веб-дизайн»**

Особливості HTML5. Синтаксис. Структура HTML-документа. Основні елементи. Рядкові і блочні елементи. Об'єктна модель документа (DOM). Каскадні таблиці стилів CSS3. Синтаксис, способи застосування CSS. Селектори. Псевдокласи, псевдоелементи. Боксова модель. Каскадування. Препроцесори SASS, LESS. Мова програмування клієнтської частини JavaScript. Основні області використання JavaScript. Обробники подій. Об'єкти і методи. Створення JavaScript-функцій. Типи даних мови програмування PHP. Операції і вирази мови програмування PHP: арифметичні операції, операції відношення, логічні операції, операції конкатенації та повторення, операції складного присвоювання, операція вибору, операція введення даних, операція here-document, Вбудовані змінні. Оператори: модифікатори простих операторів; модифікатори while, until; модифікатор foreach; складені оператори; оператори розгалуження; оператори циклу while, until; Цикл for, foreach; команди управління циклами. Регулярні вирази: метасимволи; метаслідовності; операції з регулярними виразами; операція пошуку; операція заміни; операція транслітерації. Підпрограми і функції: визначення підпрограми і виклик підпрограми; локальні змінні у підпрограмах. Web- програмування: HyperText Transfer Protocol; методи доступу GET, HEAD, POST, PUT; поняття скрипта; типи запитів; змінні оточення; обробка даних HTML-форм.

Література: [16-18]

## СТРУКТУРА ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ ЗАВДАНЬ

Кожен білет письмового тесту містить 50 питань (по 5 питань з дисциплін «Дискретна математика», «Алгоритми і структури даних», по 10 питань з дисциплін «Програмування», «Математичні методи дослідження операцій», «Бази даних та інформаційні системи», «Веб-програмування та веб-дизайн»), що вимагають від студента продемонструвати достатній рівень теоретичних знань, які він набув при вивченні профільної дисципліни, а також вміння використовувати ці знання на практиці. Кожне питання містить 4 варіанти відповіді, із яких лише одна є вірною.

Тривалість екзамену 2 академічні години.

Екзамен проводиться за такою процедурою. Студент отримує білет, у якому зазначено тестові питання. Питання складені таким чином, що для їх виконання студенту не потрібно використовувати ні довідкову літературу, ні комп'ютерну техніку. Студент відповідає на питання та фіксує свої відповіді у аркуші відповідей встановленого зразка.

Приклади білету та аркушу відповідей наведено в Додатку А та Б відповідно.

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІПОВІДЕЙ

Оцінювання студента здійснюється за сумою набраних балів. Кожне питання, яке міститься в екзаменаційному білеті, оцінюється в 2 (два) бали. Максимальна кількість балів, які студент може набрати на екзамені, становить 100 балів. Якщо у аркуші відповідей студента є виправлення, від загальної кількості балів віднімається по 1 балу за кожне виправлення.

Отримані бали переводяться в 200-бальну шкалу за формулою

$$\text{Бали} = \begin{cases} \text{не склав, якщо (Тестовий бал} < 30); \\ 2 \cdot (\text{Тестовий бал}) + 40, \text{ якщо } (30 \leq \text{Тестовий бал} < 60); \\ (\text{Тестовий бал}) + 100, \text{ якщо } (60 \leq \text{Тестовий бал}). \end{cases}$$

Вступники, що набрали менше 100 балів, до подальшої участі у конкурсному відборі не допускаються.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### Дисципліна «Дискретна математика»

1. Борисенко О. А. Дискретна математика : підруч. / О. А. Борисенко. – Суми : Унів. кн., 2019. – 255 с.
2. Денисова Т. В. Дискретна математика: Навчальний посібник / Т. В. Денисова, В. Ф. Сенчуков. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. – 288 с.
3. Журавчак Л. М. Дискретна математика для програмістів: навч. посібник / Л. М. Журавчак. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. – 420 с.

### Дисципліна «Алгоритми та структури даних»

4. Бородкіна І. Теорія алгоритмів. Посібник для студентів вищих навчальних закладів / І. Бородкіна – К.: Центр навчальної літератури, 2019. – 184 с.
5. Ільман В. М. Алгоритми, дані і структури : Навчальний посібник / В. М. Ільман, О. П. Іванов, Л. О. Панік. – Дніпропет. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпро, 2019. – 134 с
6. Шаповалов, С. П. Теорія алгоритмів та математична логіка: відкритий онлайн курс / С. П. Шаповалов. – Суми : СумДУ, 2019.

### Дисципліна «Математичні методи дослідження операцій»

7. Яровий А. А. Математичні методи дослідження операцій. Лінійне програмування. Частина 1 : навчальний посібник / А. А. Яровий, Л. М. Ваховська, Л. В. Крилик. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 86 с.
8. Лавров Є. А. Математичні методи дослідження операцій : підручник / Є. А. Лавров, Л. П. Перхун, В. В. Шендрик [et al.]. – Суми : СумДУ, 2017
9. Сікора Я. Б. Методи оптимізації та дослідження операцій: навчальний посібник / Я. Б. Сікора, А.Й. Щехорський, Б.Л. Якимчук. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2019. – 148 с.

**Дисципліна «Програмування»**

10. Козак Л. І. Основи програмування: Навчальний посібник / Л. І. Козак, І. В. Костюк, С. П. Стасевич. – Львів: «Новий Світ-2000», 2020. – 328с.
11. Трофименко О. Г. С++. Алгоритмізація та програмування : підручник / О. Г. Трофименко, Ю. В. Прокоп, Н. І. Логінова, О. В. Задерейко. 2-ге вид. перероб. і доповн. – Одеса : Фенікс, 2019. – 477 с.
12. Решевська К. С. Об'єктно-орієнтоване програмування : навчальний посібник / К. С. Решевська, А. О. Лісняк, С. Ю. Борю. – Запоріжжя : ЗНУ, 2020. 94 с.

**Дисципліна «Бази даних та інформаційні системи»**


13. 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.
14. Мулеса О.Ю. Інформаційні системи та реляційні бази даних. Навчальний посібник / О.Ю. Мулеса. – Електронне видання, 2018. – 118 с.
15. Демиденко М.А. Введення в сучасні бази даних: навч. посіб. / М.А. Демиденко. – НТУ «Дніпровська політехніка», 2020. – 38 с.

**Дисципліна «Веб-програмування та веб-дизайн»**

16. Трофименко О. Г. Веб-технології та веб-дизайн : Навчальний посібник / О. Г. Трофименко, О. Б. Козін, О. В. Задерейко, О. С. Плачінда. – Одеса : Фенікс, 2019. – 284 с
17. Швачич Г. Г. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології : Навчальний посібник / Г. Г. Швачич, В. В. Толстой, Л. М. Петречук, Ю. С. Іващенко, О. А. Гуляева, О. В. Соболенко – Дніпро: НМетАУ, 2017. –230 с.
18. Brooks D. Programming in HTML and PHP. – Springer International Publishing, 2017. - 293 p. [http://lib.sumdu.edu.ua/library/DocDescription?doc\\_id=741075](http://lib.sumdu.edu.ua/library/DocDescription?doc_id=741075)


Схвалено на засіданні приймальної комісії.  
 Протокол № 19 від 23.07.2022 р.

Відповідальний секретар  
 приймальної комісії

  
 \_\_\_\_\_  
 (підпис)

І. О. Рой  
 \_\_\_\_\_  
 (прізвище, ініціали)

Голова фахової  
 атестаційної комісії

  
 \_\_\_\_\_  
 (підпис)

О. О. Дрозденко  
 \_\_\_\_\_  
 (прізвище, ініціали)

## Додаток А

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Шифр \_\_\_\_\_

**АРКУШ ВІДПОВІДІ**  
**фахового вступного випробування при прийомі на навчання**  
**для здобуття ступеня «магістр» зі спеціальності**  
**122 – «Комп'ютерні науки»**

Варіант № \_\_\_\_\_  
(зазначити номер)

№	A	B	C	D	№	A	B	C	D	№	A	B	C	D	№	A	B	C	D	№	A	B	C	D
1.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	21.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	31.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	41.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	32.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	42.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	33.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	43.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	34.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	44.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	25.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	35.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	45.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	26.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	36.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	46.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	17.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	37.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	47.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	28.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	38.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	48.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	29.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	39.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	49.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	40.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	50.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**УВАГА!!!** Завдання мають лише один правильний варіант відповіді.  
Виберіть правильний, на Вашу думку, варіант та позначте його, як показано на зразку.  
Кількість виправлень впливає на загальну оцінку роботи!

A	B	C	D
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Кількість правильних відповідей – \_\_\_\_\_ ;

Кількість виправлень – \_\_\_\_\_ ;

Кількість балів за них – \_\_\_\_\_ ;

Знято балів за виправлення \_\_\_\_\_ ;

**Всього балів****з врахуванням знятих – \_\_\_\_\_**

(числом та прописом)

Голова комісії \_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище, ініціали)

Члени комісії \_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище, ініціали)

(підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище, ініціали)

Додаток Б  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Голова приймальної комісії

\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ**  
**фахового вступного випробування при прийомі на навчання**  
**для здобуття ступеня «магістр» зі спеціальності**  
**122 – «Комп'ютерні науки»**

Варіант № 11

1. Функція  $F(x_1, x_2, x_3)$  дорівнює одиниці на наборах 0, 1, 3, 4, 6, 7. Вкажіть мінімальні диз'юнктивні нормальні форми цієї функції:

I.  $F(x_1, x_2, x_3) = x_1 x_2 \vee \overline{x_1 x_3} \vee x_2 x_3$

II.  $F(x_1, x_2, x_3) = x_1 x_3 \vee x_1 x_2 \vee x_2 x_3$

III.  $F(x_1, x_2, x_3) = (\overline{x_1} \vee x_2 \vee \overline{x_3})(x_1 \vee \overline{x_2} \vee x_3)$

A) виключно I

B) виключно II

C) I, II

D) I, II, III

2. Чому дорівнює різниця між шістнадцятковими числами 100 та 10?

A) 60;

B) 90;

C) C0;

D) F0.

3. Скільки існує логічних функцій від двох змінних?

A) 2;

B) 4;

C) 8;

D) 16.

4. Яке значення буде мати число 30 в двійковій системі числення?

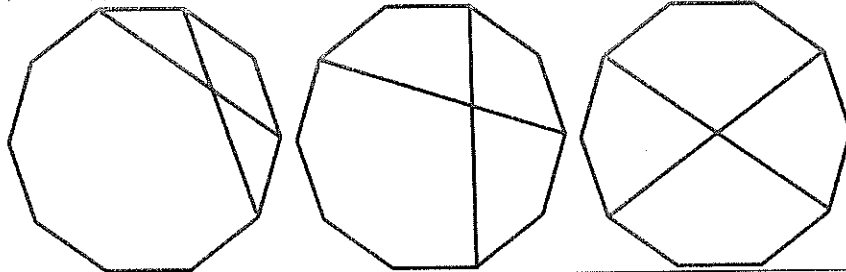
A) 011110;

B) 011111;

C) 011101;

D) 111100.

5. Скільки існує способів провести два відрізки, що перетинаються, всередині 10-кутника, якщо початкові і кінцеві точки відрізків співпадають з його вершинами, але не співпадають одна з одною? Наприклад:



A) 84

B) 140

C) 175

D) 210

6. Операція додавання елементів до стеку з  $n$  елементів виконується за час
- A)  $O(1)$ ;  
 B)  $O(n)$ ;  
 C)  $O(n + 1)$ ;  
 D)  $O(n^2)$ .
7. Нехай  $aStack$  – це стек з  $n$  елементів, а  $bStack$  – це додатковий пустий стек. Які дії можливо виконати з використанням цих стеків за допомогою лише операцій додавання і видалення елементів?
- I. Вивести на екран вміст стеку  $aStack$  в зворотному порядку (вершина виводиться останньою)  
 II. Визначити кількість елементів стеку  $aStack$ , залишивши його не змінним.  
 III. Видалити всі входження певного елемента в стеку  $aStack$ , залишивши порядок інших його елементів без змін.
- A) виключно I та II;  
 B) виключно I та III;  
 C) виключно II та III;  
 D) I, II та III.
8. Властивість алгоритму «масовість» визначається як:
- A) алгоритм може бути використаний для розв'язання цілого класу однотипових задач, для яких він створений;  
 B) алгоритм може бути виконаний ким завгодно;  
 C) алгоритм виконується хоча б на одному наборі елементів з області інтерпретації;  
 D) алгоритм не виконується хоча б на одному наборі елементів з області інтерпретації.
9. Черга – це структура даних...
- A) з довільним доступом до елементів  
 B) з обмеженим доступом до елементів  
 C) з випадковим доступом до елементів  
 D) зі спільним доступом до елементів
10. Операція видалення елементів черги з  $n$  елементів виконується за час
- A)  $O(1)$ ;  
 B)  $O(n)$ ;  
 C)  $O(n + 1)$ ;  
 D)  $O(n^2)$ .
11. Який результат повертає команда SQL: `SELECT 12*sal+comm FROM emp;`  
 Якщо таблиця EMP має один рядок, в якому в `sal` дорівнює 1000, а `comm` - NULL.
- A) 12000  
 B) NULL  
 C) помилку  
 D) порожній набір даних (no row selected)
12. Таблиця EMP містить відомості щодо співробітників, DEPT – щодо відділів, у яких вони працюють. Існують відділи без співробітників.  
 Яким буде результат запиту:  
`SELECT d.dname FROM emp e  
 RIGHT JOIN dept d ON e.deptno = d.deptno  
 WHERE e.empno = NULL;`
- A) запит поверне назви відділів, у яких є співробітники  
 B) запит поверне назви відділів, у яких немає співробітників  
 C) запит поверне, порожній набір даних (no row selected)  
 D) запит містить помилку і його не буде виконано



13. База даних містить дві таблиці.

T1		T2	
key	value	key	value
1	a	2	a
2	b	3	b
4	c	5	c

Який із запитів поверне найбільшу кількість рядків?

- A) `SELECT T1.*, T2.* FROM T1 LEFT JOIN T2 ON T1.key = T2.key`  
 B) `SELECT T1.*, T2.* FROM T1, T2`  
 C) `SELECT T1.*, T2.* FROM T1 JOIN T2 ON T1.key = T2.key`  
 D) `SELECT T1.*, T2.* FROM T1 RIGHT JOIN T2 ON T1.key = T2.key`

14. Таблиця EMP містить відомості щодо співробітників, DEPT – щодо відділів, у яких вони працюють. Поле SAL зберігає зарплату співробітника, поле DEPTNO – номер відділу. Проаналізуйте запит. Який оператор потрібно записати у пропуск, щоб отримати тільки відділи де є співробітники із зарплатою менш ніж 3000?

```
SELECT deptno FROM dept
[ _____ ]
SELECT deptno FROM emp WHERE sal<3000;
```

- A) UNION  
 B) EXCEPT (MINUS)  
 C) INTERSECT  
 D) EXISTS

15. База даних містить дві таблиці.

T1		T2	
key	value	key	value
1	a	2	a
2	b	3	b
4	c	5	c

Який із запитів поверне найменшу кількість рядків?

- A) `SELECT T1.*, T2.* FROM T1 LEFT JOIN T2 ON T1.key = T2.key`  
 B) `SELECT T1.*, T2.* FROM T1, T2`  
 C) `SELECT T1.*, T2.* FROM T1 JOIN T2 ON T1.key = T2.key`  
 D) `SELECT T1.*, T2.* FROM T1 RIGHT JOIN T2 ON T1.key = T2.key`

16. Виберіть правильне продовження фрази "нормалізація - це ..."

- A) заходи по збільшенню швидкодії роботи бази даних"  
 B) процес побудови моделі інформаційної системи"  
 C) асоціація між двома сутностями або між екземплярами однієї й тої ж сутності"  
 D) процес уточнення й перегруповання атрибутів сутностей відповідно до нормальних форм"

17. Вкажіть автора реляційної моделі

- A) Бахман  
 B) Сарсон  
 C) Гейтс  
 D) Кодд

18. Відношення знаходиться в 2НФ, якщо

- A) кожен неключовий атрибут нетранзитивно залежить від первинного ключа  
 B) кожен неключовий атрибут функціонально повно залежить від ключа  
 C) воно знаходиться в 1НФ і кожен неключовий атрибут нетранзитивно залежить від первинного ключа  
 D) воно знаходиться в 1НФ і кожен неключовий атрибут функціонально повно залежить від ключа



19. Порядок рядків в результатах SQL-запиті

- A) Залежить від типів полів, що повертаються
- B) Не можливо встановити, якщо порядок не задано у запиті
- C) За замовчанням рядки впорядковуються за зростанням
- D) Може вказуватись лише для полів, що включені у список результатів запиту

20. Речення WHERE в SQL-запиті:

- A) дозволяє встановлювати предикати, умова яких може бути вірною або невірною для будь-якого запису таблиці
- B) дозволяє визначити групи полів, для значень яких можна буде застосувати агрегатні функції
- C) видаляє значення, що повторюються
- D) визначає критерії, використовувані для видалення певних груп з висновку

21. Вкажіть правильне визначення віртуального методу, який приймає одне цілочисельне значення і повертає void.

- A) `virtual void SomeFunction (int x);`
- B) `void SomeFunction (int x) virtual;`
- C) `virtual SomeFunction (int x);`
- D) `virtual void SomeFunction (int * x);`

22. Чи буде викликати вказаний код помилку компіляції?

```
class Rectangle
public:
    int a, b;
    int sum ();
    int square ();
    ~ rect (); };
```

- A) Помилки немає, все записано вірно.
- B) Помилка є: ім'я деструктора повинно співпадати з іменем класу.
- C) Помилка є: ім'я деструктора не може починатися з маленької букви.
- D) Помилка є: жодний ідентифікатор в C++ не може починатися зі знаку «~».

23. Яка функція, не будучи компонентом класу, має доступ до його захищених та внутрішніх компонентів?

- A) Шаблонна.
- B) Поліморфна.
- C) Дружня.
- D) Статистична.

24. Який з перелічених методів може бути конструктором для класу String в мові C++?

- A) `String * String ();`
- B) `void String ();`
- C) `String (String & s);`
- D) `const String (int a);`

25. За допомогою чого реалізується принцип поліморфізму в C++?

- A) множинного наслідування.
- B) віртуальних методів.
- C) віртуального наслідування.
- D) абстрактних класів.

26. Оберіть правильне твердження для наведеного коду (C++)?

```
#include<iostream>
using namespace std;

class Test
{
private:
    int x;
public:
    Test(int x = 0) { this->x = x; }
    void change(Test *t) { this = t; }
    void print() { cout << "x = " << x << endl; }
};

int main()
{
    Test obj(5);
    Test *ptr = new Test (10);
    obj.change(ptr);
    obj.print();
    return 0;
}
```

- A) На екран буде виведено: x = 5  
 B) На екран буде виведено: x = 10  
 C) Виникне помилка при компіляції (compile time error)  
 D) Виникне помилка при виконанні (runtime error)

27. Оберіть НЕ правильне твердження для наведеного коду?

```
class A
{ private : int sum(int x, int y)
{
    return x+y;
}
public: A()
{
}
A(int x, int y)
{
    cout<<sum(x,y);
}
};
```

- A) Конструктор може створити об'єкт, якщо значення параметрів нульові  
 B) Конструктор надрукує суму, якщо при створенні об'єкта передано два параметри  
 C) Конструктор видає помилку, якщо передаються значення float  
 D) Конструктор буде використовувати 0 як значення параметрів за замовчуванням, якщо при створенні об'єкта значення параметрів не передано

28. Оберіть правильне твердження для наведеного коду (C++)?

```
#include<iostream>
using namespace std;
class Test
{ private:
    int x; int y;
public:
    Test(int x = 0, int y = 0) { this->x = x; this->y = y; }
    static void fun1() { cout << "Inside fun1()"; }
    static void fun2() { cout << "Inside fun2()"; this->fun1(); }
};
int main()
{
    Test obj;
    obj.fun2();
    return 0;
}
```

- A) На екран буде виведено: Inside fun2() Inside fun1()  
 B) На екран буде виведено: Inside fun2()  
 C) На екран буде виведено: Inside fun1() Inside fun2()  
 D) Виникне помилка при компіляції (compile time error)

29. Нехай є 5 класів, E походить від D, D від C, C від B і B від A. Конструктор якого з класів буде викликаний першим, якщо буде створений об'єкт E або D?
- A) A  
B) B  
C) C  
D) D
30. Які з наведених специфікаторів доступу можна використовувати разом в одному класі (C++)?
- A) private та public виключно  
B) private та protected виключно  
C) internal, private та protected  
D) private, public та protected
31. Що є необхідною і достатньою умовою оптимальності при розв'язку задачі лінійного програмування на знаходження максимуму?
- A) додатність усіх оцінок  
B) від'ємність усіх оцінок  
C) недодатність усіх оцінок  
D) невід'ємність усіх оцінок
32. Вкажіть вірне твердження про графічний метод розв'язання задачі нелінійного програмування:
- A) цільова функція набуває максимального значення в одній з вершин багатокутника розв'язків  
B) цільова функція набуває максимального значення у точці перетину багатокутника розв'язків з віссю ординат  
C) цільова функція набуває максимального значення в одній з вершин багатокутника розв'язків, на ребрі або всередині багатокутника розв'язків  
D) цільова функція набуває максимального значення у точці перетину багатокутника розв'язків з віссю абсцис
33. Що виражають за допомогою цільової функції?
- A) метод дослідження операцій  
B) обмеження  
C) математичну модель  
D) критерій оптимальності
34. Як називаються змінні, відносно яких розв'язують задачу лінійного програмування?
- A) базисні  
B) небазисні  
C) вільні  
D) опорні
35. Який стовпець симплекс-таблиці при розв'язку задачі лінійного програмування на знаходження мінімуму обирається ведучим?
- A) з нульовою оцінкою  
B) з максимальною додатною оцінкою  
C) з мінімальною додатною оцінкою  
D) з максимальною по модулю від'ємною оцінкою
36. Який метод дозволяє знайти екстремум функції, виконавши задану кількість обчислень значень функції?
- A) дихотомічного ділення  
B) Фібоначчі  
C) Ньютона  
D) золотого перетину

37. Яка умова повинна виконуватися для можливості застосувати метод Ньютона?
- A) функція повинна бути диференційована
  - B) функція повинна бути двічі диференційована
  - C) функція повинна бути квадратична
  - D) функція повинна бути дискретною
38. Які змінні задаються для обчислення початкових точок поділу інтервалу за методом Фібоначчі?
- A) кінець інтервалу, початок інтервалу, кількість обчислень функції
  - B) кінець інтервалу, початок інтервалу, середину інтервалу
  - C) початок інтервалу, початкову точку, кількість обчислень функції
  - D) початкову точку, кінець інтервалу, кількість обчислень функції
39. Який принцип закладено в основу розв'язання задач динамічного програмування?
- A) багатокрокового управління Белмана
  - B) оптимізації Белмана
  - C) ефективного управління Белмана
  - D) оптимальності Белмана
40. Який етап алгоритму методу динамічного програмування виконується першим?
- A) багатокрокова оптимізація
  - B) безумовна оптимізація
  - C) умовна оптимізація
  - D) пошук оптимального критерію
41. Для чого використовується тег `<hr>`?
- A) для створення горизонтальної лінії
  - B) для створення заголовної рядка в таблиці
  - C) для тексту перенесення на новий рядок
  - D) для вставки спеціальних символів
42. Що таке DOM?
- A) це служба, що дозволяє працювати з HTML документами
  - B) це система правил, описана в специфікації W3C
  - C) це модель поведінки, що відповідає за відображення сторінки у браузері
  - D) це програмний інтерфейс, що не залежить від платформи і мови та дозволяє одержати доступ до вмісту HTML документа
43. Який атрибут обов'язково потрібно використовуватися для тега `<link>`?
- A) обов'язково повинен містити атрибут `rel`
  - B) обов'язково повинен містити атрибут `src`
  - C) обов'язково повинен містити атрибут `href`
  - D) обов'язково повинен містити атрибут `name`
44. Що потрібно записати в стильовому файлі для того, щоб вибрати блоковий елемент `<div> </div>`, у якого присутній ідентифікатор (id) `my-element`?
- A) `DIV. my-element {Опис}`
  - B) `DIV my-element {Опис}`
  - C) `DIV [id: my-element] {Опис}`
  - D) `DIV#my-element {Опис}`
45. Які CSS властивості відповідають за створення інтерактивної анімації при наведенні курсору на елемент HTML документа?
- A) за поведінку і анімацію відповідають властивості `animation`
  - B) за поведінку при наведенні відповідає псевдоклас `:hover`, а за анімацію `animation` і `transition`
  - C) за анімацію відповідає `transition`, а за поведінку властивість `mouse-move`
  - D) за поведінку і властивість відповідає `transition` і `transform`

46. Яким чином записується універсальний селектор в CSS?
- A) .
  - B) #
  - C) \*
  - D) &
47. Який з приведених JavaScript обробників подій використовується для реєстрації клацання мишкою по посиланню?
- A) onMouseUp
  - B) onLink
  - C) onClick
  - D) onMouseClick
48. З якою метою зазвичай застосовують псевдоелемент :after?
- A) Для введення додаткових властивостей після обраного елемента
  - B) Для визначення елемента, що знаходиться за поточним
  - C) Для класифікації послідовних блоків
  - D) Для додавання бажаного контенту після обраного елемента
49. Який з приведених об'єктів JavaScript дозволяє завантажити сторінку з новим URL у вікні браузера?
- A) document.url
  - B) window.location
  - C) window.url
  - D) document.location
50. Яка властивість відноситься до «інлайнового» тегу?
- A) цей тег розташовується по всій ширині сторінки
  - B) цей тег використовується для підкреслення інформації
  - C) цей тег не несе стильового оформлення
  - D) цей тег займає простір сторінки тільки за розміщенням в ньому контентом

Голова фахової атестаційної комісії



Дрозденко О.О.