

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра програмної інженерії та інформаційних технологій управління
(назва)

ПАКЕТ КОМПЛЕКСНИХ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ (ККР) ДЛЯ
ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ З ДИСЦИПЛІНИ

АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

галузь знань 12 Інформаційні технології
(шифр і назва)

спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення
(шифр і назва)

спеціалізація 121 – 01 Інженерія програмного забезпечення
(шифр і назва)

вид дисципліни професійна підготовка
(загальна підготовка / професійна підготовка)

форма навчання денна
(денна / заочна)

Укладач Стратієнко Наталія Костянтинівна, доцент
(прізвище, посада)

Харків – 2017 рік

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Мета контрольних робіт - перевірити ступінь сформованості у майбутніх фахівців сучасної системи поглядів про базові структури даних і основні обчислювальні алгоритми, а також придбання практичних навичок з проектування, розроблення та аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності.

Контрольні завдання вимагають від студента творчого підходу, креативності, спонукають до пошукової діяльності. Вони орієнтовані на те, що студенти повинні продемонструвати:

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність до алгоритмічного та логічного мислення, здатність до побудови логічних висновків, використання моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення та аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв’язності та нерозв’язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

Перелік контрольних питань для перевірки теоретичних знань, умінь та навичок додається. Вони складені на підставі навчальної програми професійної дисципліни «Алгоритми і структури даних» та робочого навчального плану підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня „бакалавр” за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення» у галузі знань 12 «Інформаційні технології».

Тривалість виконання контрольних завдань - 2 години

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ПРОФЕСІЙНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1. Базові структури даних та основні обчислювальні алгоритми

Тема 1 Вступ до структур даних та алгоритмів

Поняття структур даних та їх класифікація. Формалізація поняття алгоритму. Основні напрямки в теорії алгоритмів. Практичне застосування результатів теорії алгоритмів

Тема 2 Базові структури даних

Масиви. Стеки. Черги. Зв'язні списки. Хеш-таблиці. Пряма адресація. Хеш-функції. Двійкові дерева пошуку. Червоно-чорні дерева.

Тема 3 Алгоритми сортування, злиття та пошуку

Сортування за квадратичний час. Сортування вибором. Сортування обміном. Сортування за $O(n \log n)$. Швидке сортування. Вибір елемента для розділення. Сортування злиттям. Витрати пам'яті при сортуванні злиттям. Злиття послідовностей. Бінарний пошук. Нижні оцінки швидкості сортування. Дерево розв'язків. Сортування підрахунком.

Тема 4 Комбінаторні алгоритми

Підрахунок кількості. Перестановки. Розміщення. Комбінації. Розбиття. Імовірність. Імовірнісний простір. Елементарні події. Неможлива подія. Несумісні події. Аксиоми імовірності. Дискретний розподіл імовірності. Генератори псевдовипадкових чисел. Властивості випадкових та псевдовипадкових чисел. Поширені недоліки генераторів псевдовипадкових чисел. Лінійний конгруентний метод. Вихор Мерсенна.

Тема 5 Фундаментальні алгоритми на графах і деревах

Представлення графів. Вершини. Ребра. Орієнтовані та неорієнтовані графи. Список суміжних вершин. Матриця суміжності. Розріджений граф. Зважений граф. Пошук в глибину. Пошук в ширину. Дерева пошуку. Рекурсивна та нерекурсивна реалізація пошуку у графі. Топологічне сортування.

Тема 6 Геометричні алгоритми

Властивості відрізків. Опукла комбінація. Векторний добуток. Напрямок повороту. Перевірка перехрещення відрізків. Обмежуючий прямокутник. Метод прямої, що рухається. Відношення порядку на відрізках. Побудова опуклої оболонки. Алгоритм Грехема. Алгоритм Джарвіса. Метод додавання точок. Складність алгоритмів побудови опуклої оболонки.

Тема 7 Криптографічні алгоритми

Класифікація криптографічних алгоритмів. Криптосистеми із закритим ключем. Поняття закритого ключа. Шифр Цезаря. Шифр Віжинера. Зламування шифрів Цезаря та Віжинера. Криптосистеми з відкритим ключем. Поняття відкритого ключа. Китайська теорема про остачі. Функція Ейлера. Криптографічні хеш-функції. Поняття хеш-функції. Необхідність криптографічного шифрування.

Тема 8 Евристичні алгоритми

Оцінка якості наближеного алгоритму. Схема наближення для заданої оптимізаційної задачі. Задача про покриття вершин. Наближений алгоритм для пошуку покриття вершин. Максимальна помилка наближеного алгоритму для пошуку покриття вершин. Задача комівояжера. Нерівність трикутника. Наближений

алгоритм для задачі комівояжера. Максимальна помилка наближеного алгоритму для задачі комівояжера.

Література: основна [1 – 6]; додаткова [7 – 11].

Модуль 2 Аналіз алгоритмів

Тема 9 Математичні основи аналізу алгоритмів

Асимптотичні позначення. Швидкість росту функцій. Логарифмічний ріст. Лінійний ріст. Квадратичний ріст. Експоненційний ріст. Стандартні функції та позначення. Суми та їхні властивості. Прогресії. Суми різниць. Оцінки сум. Індукція.

Тема 10 Рекурсія

Алгоритмічна система на основі рекурсивних функцій. Метод підстановки. Способи вгадати оцінку (аналогія, послідовні наближення). Індукція та парадокс винахідника. Заміна змінних. Перетворення на суми. Ітерації співвідношень. Дерево рекурсії. Загальне рішення великого класу рекурентних співвідношень. Основна теорема про рекурсивні оцінки. Приклади використання основної теореми про рекурсивні оцінки.

Тема 11 Алгоритмічні стратегії

Принцип «Розділяй і пануй». Розподіл на підзадачі. Динамічне програмування. Задача про множення матриць. Оцінка складності алгоритму розв'язання задачі про множення матриць. Задача про пошук найбільшої спільної підпослідовності. Довжина найбільшої спільної підпослідовності. Відтворення найбільшої спільної підпослідовності. Жадібні алгоритми. Задача про розподіл заявок. Амортизаційний аналіз. Метод групувань. Метод передплати. Метод потенціалів.

Тема 12 Основи теорії обчислюваності

Поняття обчислюваності й обчислювальні процедури. Поняття відносного алгоритму й відносної обчислюваності, поняття зведення. Машина Тюринга. Складові частини машини Тюринга. Можливості машини Тюринга. Ілюстрація роботи машини Тюринга для простих алгоритмів. Основна гіпотеза теорії алгоритмів. Алгоритмічно нерозв'язні проблеми.

Тема 13 Класи складності P й NP

Поліноміальний час. Ефективний алгоритм. Абстрактна задача. Поліноміальна задача. Формальні мови для задач розв'язаності. Перевірка належності до мови та клас NP. Задача про гамільтонов цикл у графі. Алгоритм перевірки. NP-важкі й NP-повні задачі. Клас NP.

Література: основна [1 – 6]; додаткова [7 – 11].

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ СТУДЕНТІВ

Рівень досягнень/Marks			Критерії оцінювання/Evaluation criteria		
Національна оцінка National grad		Бали Local grad	Оцінка за шкалою ЄКТС ECTS grad	позитивні/positiv	негативні/negativ
<u>Відмінно</u> Excelient	5	90-100	A	Глибоке знання навчального матеріалу, що містяться в основних і додаткових літературних; Вміння аналізувати явища, які вивчаються в їхньому взаємозв'язку і розвитку; Вміння проводити теоретичні розрахунки; Відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно послідовні; Вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання складних практичних задач.	
<u>Добре</u> Good	4	85-89	B	Глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу, що передбачений модулем; Вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; Вміння вирішувати складні практичні задачі.	Відповіді на запитання містять певні неточності.
<u>Добре</u> Good	4	75-84	C	Міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; Вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; Вміння вирішувати практичні задачі.	Невміння використовувати теоритичні знання для вирішення складних практичних задач.
<u>Задовільно</u> Satisfactory	3	65-74	D	Знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; Вміння вирішувати прості практичні задачі.	Невміння давати аргументовані відповіді на запитання; Невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; Невміння вирішувати складні практичні задачі.
<u>Задовільно</u> Satisfactory	3	60-64	E	Знання основних фундаментальних положень матеріалу модуля; Вміння вирішувати найпростіші практичні задачі.	Незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу модуля; Невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; Невміння застосовувати теоретичні положення

					при розв'язанні практичних задач.
<u>Незадовільно</u> Fail	2	35-59	FX	Додаткове вивчення матеріалу модуля може бути виконане в терміни, що передбачені навчальним планом.	Незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу модуля; Істотні помилки у відповідях на запитання; Невміння розв'язувати прості практичні задачі.
<u>Незадовільно</u> Fail	2	<35	F		Повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу модуля; Істотні помилки у відповідях на запитання; Незнання основних фундаментальних положень; Невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 12 Інформаційні технології

спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Навчальна дисципліна АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 1.

1. Поняття структур даних та їх класифікація .
2. Сортування підрахунком
3. Визначити складність алгоритму, записаного у вигляді псевдокоду:

$d := b * b - 4 * a * c;$

$s_d := \text{sqrt}(d);$

$x1 := (-b - s_d) / (2 * a);$

$x2 := (-b + s_d) / (2 * a).$

4. Порівняти попарно швидкості росту заданих функцій, визначивши, чи можна дану пару записати, як $f(n) = O(g(n))$, при цьому $n, k > 1$:

$$f_2(n) = n^k.$$

5. Довести дані твердження, користуючись визначенням O -позначення:

$$\log n = O(n).$$

Затверджено на засіданні кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління

Протокол № _____ від „_____” _____ 20 ____ року

Завідувач кафедри _____ Годлевський М.Д.

Укладач _____ Стратієнко Н.К.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 12 Інформаційні технології

спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Навчальна дисципліна АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 2.

1. Формалізація поняття алгоритму.
2. Комбінаторні алгоритми: підрахунок кількості та ймовірність
- 3 Визначити складність алгоритму, записаного у вигляді псевдокоду:

for k := 1 to n do

 for i := 1 to n do

 for j := 1 to n do

 if $a[i, k] + a[k, j] < a[i, j]$ then

$a[i, j] := a[i, k] + a[k, j];$

4. Порівняти попарно швидкості росту заданих функцій, визначивши, чи можна дану пару записати, як $f(n) = O(g(n))$, при цьому $n, k > 1$:

$$f_1(n) = \log^k n,$$

5. Довести дані твердження, користуючись визначенням O -позначення:

$$n^2 + 2n = O(n^2),$$

Затверджено на засіданні кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління

Протокол № _____ від „_____” _____ 20 ____ року

Завідувач кафедри _____ Годлевський М.Д.

Укладач _____ Стратієнко Н.К.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 12 Інформаційні технології

спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Навчальна дисципліна АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 3.

1. Основні напрямки в теорії алгоритмів. Практичне застосування результатів теорії алгоритмів .

2. Генератори псевдовипадкових чисел

3. Визначити складність алгоритму, записаного у вигляді псевдокоду:

if $a[i] > a[i + 1]$ then begin

$t := a[i];$

$a[i] := a[i + 1];$

$a[i + 1] := t;$

end;

4. Порівняти попарно швидкості росту заданих функцій, визначивши, чи можна дану пару записати, як $f(n) = O(g(n))$, при цьому $n, k > 1$:

$$f_1(n) = 3^k,$$

5. Довести дані твердження, користуючись визначенням O -позначення:

$$\log n = O(n),$$

Затверджено на засіданні кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління

Протокол № _____ від „_____” _____ 20 ____ року

Завідувач кафедри _____ Годлевський М.Д.

Укладач _____ Стратієнко Н.К.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 12 Інформаційні технології

спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Навчальна дисципліна АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 4.

1. Базові структури даних: основні поняття і операції.
2. Фундаментальні алгоритми на графах і деревах: пошук в ширину.
3. Визначити складність алгоритму, записаного у вигляді псевдокоду:

```
for k := 1 to n do
  for i := 1 to n do
    for j := 1 to n do
      a[i, k] + a[k, j] < a[i, j] then
        a[i, j] := a[i, k] + a[k, j].
```

4. Порівняти попарно швидкості росту заданих функцій, визначивши, чи можна дану пару записати, як $f(n) = O(g(n))$, при цьому $n, k > 1$:

$$f_2(n) = \log(n^n).$$

5. Довести дані твердження, користуючись визначенням O -позначення:

$$n^7 = O(e^n).$$

Затверджено на засіданні кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління

Протокол № _____ від „_____” _____ 20____ року

Завідувач кафедри _____ Годлевський М.Д.

Укладач _____ Стратієнко Н.К.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 12 Інформаційні технології

спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Навчальна дисципліна АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 5.

1. Фундаментальні алгоритми на графах і деревах : пошук в глибину.
2. Топологічні сортування
3. Визначити складність алгоритму, записаного у вигляді псевдокоду:

```
for j := 1 to n do
    for i := 1 to n - 1 do
        if a[i] > a[i + 1] then begin
            t := a[i];
            a[i] := a[i + 1];
            a[i + 1] := t;
        end;
```

4. Порівняти попарно швидкості росту заданих функцій, визначивши, чи можна дану пару записати, як $f(n) = O(g(n))$, при цьому $n, k > 1$:

$$f_1(n) = \log^k n,$$

5. Довести дані твердження, користуючись визначенням O -позначення:

$$n^2 + 2n = O(n^2),$$

Затверджено на засіданні кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління

Протокол № _____ від „_____” _____ 20__ року

Завідувач кафедри _____ Годлевський М.Д.

Укладач _____ Стратієнко Н.К.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
галузь знань 12 Інформаційні технології
спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення
Навчальна дисципліна АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 6.

1. Базові структури даних: стеки.
2. Геометричні алгоритми: властивості відрізків
3. Визначити складність алгоритму, записаного у вигляді псевдокоду:

$d := b * b - 4 * a * c;$

$s_d := \text{sqrt}(d);$

$x1 := (-b - s_d) / (2 * a);$

$x2 := (-b + s_d) / (2 * a).$

4. Порівняти попарно швидкості росту заданих функцій, визначивши, чи можна дану пару записати, як $f(n) = O(g(n))$, при цьому $n, k > 1$:

$$f_2(n) = 3^k.$$

5. Довести дані твердження, користуючись визначенням O -позначення:

$$n^{45} = O(n!).$$

Затверджено на засіданні кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління

Протокол № _____ від „_____” _____ 20____ року

Завідувач кафедри _____ Годлевський М.Д.

Укладач _____ Стратієнко Н.К.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 12 Інформаційні технології

спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Навчальна дисципліна АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 7.

1. Базові структури даних: черги.

2. Геометричні алгоритми: перевірка перетину відрізків

3. Визначити складність алгоритму, записаного у вигляді псевдокоду:

for $i := 1$ to n do

$a[i] := i + i * i;$

4. Порівняти попарно швидкості росту заданих функцій, визначивши, чи можна дану пару записати, як $f(n) = O(g(n))$, при цьому $n, k > 1$:

$$f_1(n) = 3^n,$$

5. Довести дані твердження, користуючись визначенням O -позначення:

$$\log n = O(n),$$

Затверджено на засіданні кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління

Протокол № _____ від „_____” _____ 20____ року

Завідувач кафедри _____ Годлевський М.Д.

Укладач _____ Стратієнко Н.К.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 12 Інформаційні технології

спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Навчальна дисципліна АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 8.

1. Базові структури даних: зв'язкові списки.
2. Геометричні алгоритми : побудова опуклої оболонки
3. Визначити складність алгоритму, записаного у вигляді псевдокоду:

for i := 1 to m do

for j := 1 to (n div 2) do begin

t := a[i, j];

a[i, j] := a[i, n - j];

a[i, n - j] := t;

end.

4. Порівняти попарно швидкості росту заданих функцій, визначивши, чи можна дану пару записати, як $f(n) = O(g(n))$, при цьому $n, k > 1$:

$$f_2(n) = k^n.$$

5. Довести дані твердження, користуючись визначенням O -позначення:

$$n^4 + n^2 = O(n^5).$$

Затверджено на засіданні кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління

Протокол № _____ від „_____” _____ 20____ року

Завідувач кафедри _____ Годлевський М.Д.

Укладач _____ Стратієнко Н.К.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 12 Інформаційні технології

спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Навчальна дисципліна АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 9.

1. Базові структури даних: двійкові дерева пошуку.
2. Криптосистеми з закритим ключем
3. Визначити складність алгоритму, записаного у вигляді псевдокоду:

for i := 1 to m do

for j := 1 to (n div 2) do begin

t := a[i, j];

a[i, j] := a[i, n - j];

a[i, n - j] := t;

end;

4. Порівняти попарно швидкості росту заданих функцій, визначивши, чи можна дану пару записати, як $f(n) = O(g(n))$, при цьому $n, k > 1$:

$$f_1(n) = \log^k n,$$

5. Довести дані твердження, користуючись визначенням O -позначення:

$$n^2 + 2n = O(n^2),$$

Затверджено на засіданні кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління

Протокол № _____ від „_____” _____ 20 ____ року

Завідувач кафедри _____ Годлевський М.Д.

Укладач _____ Стратієнко Н.К.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 12 Інформаційні технології

спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Навчальна дисципліна АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 10.

1. Базові структури даних: хеш - таблиці.

2. Криптосистеми з відкритим ключем

3. Визначити складність алгоритму, записаного у вигляді псевдокоду:

for k := 1 to n do

 for i := 1 to n do

 for j := 1 to n do

 if $a[i, k] + a[k, j] < a[i, j]$ then

$a[i, j] := a[i, k] + a[k, j]$.

4. Порівняти попарно швидкості росту заданих функцій, визначивши, чи можна дану пару записати, як $f(n) = O(g(n))$, при цьому $n, k > 1$:

$$f_2(n) = k^n.$$

5. Довести дані твердження, користуючись визначенням O -позначення:

$$n^7 = O(e^n).$$

Затверджено на засіданні кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління

Протокол № _____ від „_____” _____ 20____ року

Завідувач кафедри _____ Годлевський М.Д.

Укладач _____ Стратієнко Н.К.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 12 Інформаційні технології

спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Навчальна дисципліна АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 11.

1. Базові структури даних: червоно - чорні дерева.

2. Криптографічні хеш- функції

3. Визначити складність алгоритму, записаного у вигляді псевдокоду:

for i := 1 to m do

 if a[i] mod 2 = 0 then

 for j := 1 to m do

 b[i][j] := a[i];

4. Порівняти попарно швидкості росту заданих функцій, визначивши, чи можна дану пару записати, як $f(n) = O(g(n))$, при цьому $n, k > 1$:

$$f_1(n) = 3^n,$$

5. Довести дані твердження, користуючись визначенням O -позначення:

$$\log n = O(n);$$

Затверджено на засіданні кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління

Протокол № _____ від „_____” _____ 20____ року

Завідувач кафедри _____ Годлевський М.Д.

Укладач _____ Стратієнко Н.К.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 12 Інформаційні технології

спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Навчальна дисципліна АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 12.

1. Сортування за квадратичне час
2. Евристичні алгоритми : задача про покриття вершин.
3. Визначити складність алгоритму, записаного у вигляді псевдокоду:

$d := b * b - 4 * a * c;$

$s_d := \text{sqrt}(d);$

$x1 := (-b - s_d) / (2 * a);$

$x2 := (-b + s_d) / (2 * a).$

4. Порівняти попарно швидкості росту заданих функцій, визначивши, чи можна дану пару записати, як $f(n) = O(g(n))$, при цьому $n, k > 1$:

$$f_2(n) = \sqrt{n}.$$

5. Довести дані твердження, користуючись визначенням O -позначення:

$$n \log n = O(n^2).$$

Затверджено на засіданні кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління

Протокол № _____ від „_____” _____ 20____ року

Завідувач кафедри _____ Годлевський М.Д.

Укладач _____ Стратієнко Н.К.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 12 Інформаційні технології

спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Навчальна дисципліна АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 13.

1. Сортування за $O(n \log n)$. Злиття послідовностей.
2. Евристичні алгоритми: задача комівояжера.
3. Визначити складність алгоритму, записаного у вигляді псевдокоду:

```
a_pow := a;  
result := 1;  
while k > 0 do begin  
    if k mod 2 = 1 then  
        result := result * a_pow;  
    a_pow := a_pow * a_pow;  
    k := k div 2;  
end;
```

4. Порівняти попарно швидкості росту заданих функцій, визначивши, чи можна дану пару записати, як $f(n) = O(g(n))$, при цьому $n, k > 1$:

$$f_1(n) = \log^k n,$$

5. Довести дані твердження, користуючись визначенням O -позначення:

$$n^2 + 2n = O(n^2),$$

Затверджено на засіданні кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління

Протокол № _____ від „_____” _____ 20____ року

Завідувач кафедри _____ Годлевський М.Д.

Укладач _____ Стратієнко Н.К.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 12 Інформаційні технології

спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Навчальна дисципліна АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 14.

1. Бінарний пошук
2. Геометричні алгоритми : побудова опуклої оболонки
3. Визначити складність алгоритму, записаного у вигляді псевдокоду:

for k := 1 to n do

 for i := 1 to n do

 for j := 1 to n do

 if $a[i, k] + a[k, j] < a[i, j]$ then

$a[i, j] := a[i, k] + a[k, j]$.

4. Порівняти попарно швидкості росту заданих функцій, визначивши, чи можна дану пару записати, як $f(n) = O(g(n))$, при цьому $n, k > 1$:

$$f_2(n) = k^n.$$

5. Довести дані твердження, користуючись визначенням O -позначення:

$$n^4 + n^2 = O(n^5).$$

Затверджено на засіданні кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління

Протокол № _____ від „_____” _____ 20____ року

Завідувач кафедри _____ Годлевський М.Д.

Укладач _____ Стратієнко Н.К.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 12 Інформаційні технології

спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Навчальна дисципліна АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 15.

1. Нижні оцінки швидкості сортування
2. Геометричні алгоритми: перевірка перетину відрізків
3. Визначити складність алгоритму, записаного у вигляді псевдокоду:

total := 0;

for i := 1 to m do begin

 k := a[i];

 while k > 0 do

 if k mod 2 = 1 then

 total := total + 1;

 k := k div 2;

 end;

4. Порівняти попарно швидкості росту заданих функцій, визначивши, чи можна дану пару записати, як $f(n) = O(g(n))$, при цьому $n, k > 1$:

$$f_1(n) = 3^n;$$

5. Довести дані твердження, користуючись визначенням O -позначення:

$$\log n = O(n);$$

Затверджено на засіданні кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління

Протокол № _____ від „_____” _____ 20____ року

Завідувач кафедри _____ Годлевський М.Д.

Укладач _____ Стратієнко Н.К.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
галузь знань 12 Інформаційні технології
спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення
Навчальна дисципліна АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 16.

1. Сортування підрахунком
2. Генератори псевдовипадкових чисел
3. Визначити складність алгоритму, записаного у вигляді псевдокоду:

$d := b * b - 4 * a * c;$

$s_d := \text{sqrt}(d);$

$x1 := (-b - s_d) / (2 * a);$

$x2 := (-b + s_d) / (2 * a).$

4. Порівняти попарно швидкості росту заданих функцій, визначивши, чи можна дану пару записати, як $f(n) = O(g(n))$, при цьому $n, k > 1$:

$$f_2(n) = \sin n.$$

5. Довести дані твердження, користуючись визначенням O -позначення:

$$e^{2n} = O(9^n).$$

Затверджено на засіданні кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління

Протокол № _____ від „_____” _____ 20____ року

Завідувач кафедри _____ Годлевський М.Д.

Укладач _____ Стратієнко Н.К.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 12 Інформаційні технології

спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Навчальна дисципліна АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 17.

1. Базові структури даних: основні поняття і операції.
2. Комбінаторні алгоритми: підрахунок кількості та ймовірність
3. Визначити складність алгоритму, записаного у вигляді псевдокоду:

```
i_from := 1;  
i_to := n;  
while i_from < i_to do begin  
    i_med := (i_from + i_to) div 2;  
    if a[i_med] > goal then  
        i_to := i_med - 1  
    else if a[i_med] < goal then  
        i_from := i_med + 1  
    else  
        break;  
end;
```

4. Порівняти попарно швидкості росту заданих функцій, визначивши, чи можна дану пару записати, як $f(n) = O(g(n))$, при цьому $n, k > 1$:

$$f_1(n) = \log^k n;$$

5. Довести дані твердження, користуючись визначенням O -позначення:

$$n^2 + 2n = O(n^2);$$

Затверджено на засіданні кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління

Протокол № _____ від „_____” _____ 20____ року

Завідувач кафедри _____ Годлевський М.Д.

Укладач _____ Стратієнко Н.К.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
галузь знань 12 Інформаційні технології
спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення
Навчальна дисципліна АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 18.

1. Основні напрямки в теорії алгоритмів. Практичне застосування результатів теорії алгоритмів .

2. Поняття структур даних та їх класифікація.

3. Визначити складність алгоритму, записаного у вигляді псевдокоду:

$d := b * b - 4 * a * c;$

$s_d := \text{sqrt}(d);$

$x1 := (-b - s_d) / (2 * a);$

$x2 := (-b + s_d) / (2 * a).$

4. Порівняти попарно швидкості росту заданих функцій, визначивши, чи можна дану пару записати, як $f(n) = O(g(n))$, при цьому $n, k > 1$:

$$f_2(n) = \sqrt{n}.$$

5. Довести дані твердження, користуючись визначенням O -позначення:

$$n \log n = O(n).$$

Затверджено на засіданні кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління

Протокол № _____ від „_____” _____ 20____ року

Завідувач кафедри _____ Годлевський М.Д.

Укладач _____ Стратієнко Н.К.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 12 Інформаційні технології

спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Навчальна дисципліна АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 19.

1. Фундаментальні алгоритми на графах і деревах: пошук в ширину.
2. Формалізація поняття алгоритму.
3. Визначити складність алгоритму, записаного у вигляді псевдокоду:

$d := b * b - 4 * a * c;$

$s_d := \text{sqrt}(d);$

$x1 := (-b - s_d) / (2 * a);$

$x2 := (-b + s_d) / (2 * a);$

4. Порівняти попарно швидкості росту заданих функцій, визначивши, чи можна дану пару записати, як $f(n) = O(g(n))$, при цьому $n, k > 1$:

$f_1(n) = 3^n;$

5. Довести дані твердження, користуючись визначенням O -позначення:

$\log n = O(n);$

Затверджено на засіданні кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління

Протокол № _____ від „_____” _____ 20____ року

Завідувач кафедри _____ Годлевський М.Д.

Укладач _____ Стратієнко Н.К.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 12 Інформаційні технології

спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Навчальна дисципліна АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 20.

1. Базові структури даних: черги.
2. Фундаментальні алгоритми на графах і деревах: пошук в глибину.
3. Визначити складність алгоритму, записаного у вигляді псевдокоду:

```
for j := 1 to n do
    for i := 1 to j - 1 do
        if a[i] > a[i + 1] then begin
            t := a[i];
            a[i] := a[i + 1];
            a[i + 1] := t;
        end.
```

4. Порівняти попарно швидкості росту заданих функцій, визначивши, чи можна дану пару записати, як $f(n) = O(g(n))$, при цьому $n, k > 1$:

$$f_2(n) = \operatorname{tg} n.$$

5. Довести дані твердження, користуючись визначенням O -позначення:

$$n^3 + n \log^2 n = O(n^3).$$

Затверджено на засіданні кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління

Протокол № _____ від „_____” _____ 20____ року

Завідувач кафедри _____ Годлевський М.Д.

Укладач _____ Стратієнко Н.К.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 12 Інформаційні технології

спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Навчальна дисципліна АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 21.

1. Криптосистеми з закритим ключем
2. Базові структури даних: стеки.
3. Визначити складність алгоритму, записаного у вигляді псевдокоду:

```
for j := 1 to n do
    for i := 1 to n - 1 do
        if a[i] > a[i + 1] then begin
            t := a[i];
            a[i] := a[i + 1];
            a[i + 1] := t;
        end;
```

4. Порівняти попарно швидкості росту заданих функцій, визначивши, чи можна дану пару записати, як $f(n) = O(g(n))$, при цьому $n, k > 1$:

$$f_1(n) = \log^k n;$$

5. Довести дані твердження, користуючись визначенням O -позначення:

$$\log n = O(n);$$

Затверджено на засіданні кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління

Протокол № _____ від „_____” _____ 20 ____ року

Завідувач кафедри _____ Годлевський М.Д.

Укладач _____ Стратієнко Н.К.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 12 Інформаційні технології

спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Навчальна дисципліна АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 22.

1. Геометричні алгоритми: перевірка перетину відрізків
2. Топологічні сортування
3. Визначити складність алгоритму, записаного у вигляді псевдокоду:

$d := b * b - 4 * a * c;$

$s_d := \text{sqrt}(d);$

$x1 := (-b - s_d) / (2 * a);$

$x2 := (-b + s_d) / (2 * a).$

4. Порівняти попарно швидкості росту заданих функцій, визначивши, чи можна дану пару записати, як $f(n) = O(g(n))$, при цьому $n, k > 1$:

$$f_2(n) = \sin n.$$

5. Довести дані твердження, користуючись визначенням O -позначення:

$$e^n + n^{21} = O(e^n).$$

Затверджено на засіданні кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління

Протокол № _____ від „_____” _____ 20____ року

Завідувач кафедри _____ Годлевський М.Д.

Укладач _____ Стратієнко Н.К.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 12 Інформаційні технології

спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Навчальна дисципліна АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 23.

1. Базові структури даних: зв'язкові списки.
2. Геометричні алгоритми : побудова опуклої оболонки
3. Визначити складність алгоритму, записаного у вигляді псевдокоду:

$d := b * b - 4 * a * c;$

$s_d := \text{sqrt}(d);$

$x1 := (-b - s_d) / (2 * a);$

$x2 := (-b + s_d) / (2 * a);$

4. Порівняти попарно швидкості росту заданих функцій, визначивши, чи можна дану пару записати, як $f(n) = O(g(n))$, при цьому $n, k > 1$:

$$f_1(n) = 3^n,$$

5. Довести дані твердження, користуючись визначенням O -позначення:

$$n^2 + 2n = O(n^2),$$

Затверджено на засіданні кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління

Протокол № _____ від „_____” _____ 20____ року

Завідувач кафедри _____ Годлевський М.Д.

Укладач _____ Стратієнко Н.К.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 12 Інформаційні технології

спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Навчальна дисципліна АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 24.

1. Геометричні алгоритми: властивості відрізків

2. Базові структури даних: двійкові дерева пошуку.

3. Визначити складність алгоритму, записаного у вигляді псевдокоду:

for $i := 1$ to n do

$a[i] := i + i * i.$

4. Порівняти попарно швидкості росту заданих функцій, визначивши, чи можна дану пару записати, як $f(n) = O(g(n))$, при цьому $n, k > 1$:

$$f_2(n) = \sin^k n.$$

5. Довести дані твердження, користуючись визначенням O -позначення:

$$e^{2n} = O(9^n).$$

Затверджено на засіданні кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління

Протокол № _____ від „_____” _____ 20__ року

Завідувач кафедри _____ Годлевський М.Д.

Укладач _____ Стратієнко Н.К.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 12 Інформаційні технології

спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Навчальна дисципліна АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 25.

1. Базові структури даних: червоно - чорні дерева.
2. Криптографічні хеш- функції
3. Визначити складність алгоритму, записаного у вигляді псевдокоду:

```
for i := 1 to m do
    for j := 1 to (n div 2) do begin
        t := a[i, j];
        a[i, j] := a[i, n - j];
        a[i, n - j] := t;
    end;
```

4. Порівняти попарно швидкості росту заданих функцій, визначивши, чи можна дану пару записати, як $f(n) = O(g(n))$, при цьому $n, k > 1$:

$$f_1(n) = \log^k n,$$

5. Довести дані твердження, користуючись визначенням O -позначення:

$$\log n = O(n),$$

Затверджено на засіданні кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління

Протокол № _____ від „_____” _____ 20 ____ року

Завідувач кафедри _____ Годлевський М.Д.

Укладач _____ Стратієнко Н.К.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 12 Інформаційні технології

спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Навчальна дисципліна АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 26.

1. Сортування за $O(n \log n)$. Злиття послідовностей

2. Криптосистеми з відкритим ключем

3. Визначити складність алгоритму, записаного у вигляді псевдокоду:

$d := b * b - 4 * a * c;$

$s_d := \text{sqrt}(d);$

$x1 := (-b - s_d) / (2 * a);$

$x2 := (-b + s_d) / (2 * a).$

4. Порівняти попарно швидкості росту заданих функцій, визначивши, чи можна дану пару записати, як $f(n) = O(g(n))$, при цьому $n, k > 1$:

$$f_2(n) = \text{tg } n.$$

5. Довести дані твердження, користуючись визначенням O -позначення:

$$0.9^n + n^2 = O(n^2).$$

Затверджено на засіданні кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління

Протокол № _____ від „_____” _____ 20____ року

Завідувач кафедри _____ Годлевський М.Д.

Укладач _____ Стратієнко Н.К.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 12 Інформаційні технології

спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Навчальна дисципліна АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 27.

1. Базові структури даних: червоно - чорні дерева.

2. Криптографічні хеш- функції

3. Визначити складність алгоритму, записаного у вигляді псевдокоду:

for i := 1 to m do

 if a[i] mod 2 = 0 then

 for j := 1 to m do

 b[i][j] := a[i];

4. Порівняти попарно швидкості росту заданих функцій, визначивши, чи можна дану пару записати, як $f(n) = O(g(n))$, при цьому $n, k > 1$:

$$f_1(n) = 3^n,$$

5. Довести дані твердження, користуючись визначенням O -позначення:

$$n^2 + 2n = O(n^2),$$

Затверджено на засіданні кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління

Протокол № _____ від „_____” _____ 20____ року

Завідувач кафедри _____ Годлевський М.Д.

Укладач _____ Стратієнко Н.К.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 12 Інформаційні технології

спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Навчальна дисципліна АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 28.

1. Геометричні алгоритми: перевірка перетину відрізків
2. Базові структури даних: хеш - таблиці.
3. Визначити складність алгоритму, записаного у вигляді псевдокоду:

$d := b * b - 4 * a * c;$

$s_d := \text{sqrt}(d);$

$x1 := (-b - s_d) / (2 * a);$

$x2 := (-b + s_d) / (2 * a).$

4. Порівняти попарно швидкості росту заданих функцій, визначивши, чи можна дану пару записати, як $f(n) = O(g(n))$, при цьому $n, k > 1$:

$$f_2(n) = e^n.$$

5. Довести дані твердження, користуючись визначенням O -позначення:

$$n^3 + n \log^2 n = O(n^3).$$

Затверджено на засіданні кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління

Протокол № _____ від „_____” _____ 20____ року

Завідувач кафедри _____ Годлевський М.Д.

Укладач _____ Стратієнко Н.К.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 12 Інформаційні технології

спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Навчальна дисципліна АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 29.

1. Сортування за квадратичне час
2. Евристичні алгоритми: задача комівояжера.
3. Визначити складність алгоритму, записаного у вигляді псевдокоду:

```
a_pow := a;  
result := 1;  
while k > 0 do begin  
  if k mod 2 = 1 then  
    result := result * a_pow;  
  a_pow := a_pow * a_pow;  
  k := k div 2;  
end;
```

4. Порівняти попарно швидкості росту заданих функцій, визначивши, чи можна дану пару записати, як $f(n) = O(g(n))$, при цьому $n, k > 1$:

$$f_1(n) = \log^k n,$$

5. Довести дані твердження, користуючись визначенням O -позначення:

$$n^{45} = O(n!),$$

Затверджено на засіданні кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління

Протокол № _____ від „_____” _____ 20____ року

Завідувач кафедри _____ Годлевський М.Д.

Укладач _____ Стратієнко Н.К.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 12 Інформаційні технології

спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Навчальна дисципліна АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 30.

1. Бінарний пошук
2. Геометричні алгоритми: побудова опуклої оболонки
3. Визначити складність алгоритму, записаного у вигляді псевдокоду:

```
for j := 1 to n do
    for i := 1 to n - 1 do
        if a[i] > a[i + 1] then begin
            t := a[i];
            a[i] := a[i + 1];
            a[i + 1] := t;
        end.
```

4. Порівняти попарно швидкості росту заданих функцій, визначивши, чи можна дану пару записати, як $f(n) = O(g(n))$, при цьому $n, k > 1$:

$$f_2(n) = \sin^k n.$$

5. Довести дані твердження, користуючись визначенням O -позначення:

$$n^7 = O(e^n).$$

Затверджено на засіданні кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління

Протокол № _____ від „_____” _____ 20____ року

Завідувач кафедри _____ Годлевський М.Д.

Укладач _____ Стратієнко Н.К.

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Алгоритми і структури даних: практикум: навч. посіб./ Н.К. Стратієнко, М.Д. Годлевський, І.О. Бородіна.- Харьков: НТУ"ХПИ", 2017. - 224с.
2. Н. Вирт. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона – М.: ДМК Пресс, 2010. –272 с.
3. А.В. Ахо, Д.Э.Хопкрофт, Д.Д.Ульман: Структуры данных и алгоритмы. — М. : Вильямс, 2003 – 384 с.
4. Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест, К. Штайн. Алгоритмы: построение и анализ.2-е изд./ Пер. с англ. под ред.А.Шеня. – М.: МЦНМО, 2005. – 1293 с.
5. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. И. Игошин. — 2-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2008. — 448 с.
6. Игошин В.И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов / В. И. Игошин. — 3-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2007. — 304 с.

Допоміжна література

7. Романовский И.В. Вычислительная математика и структура алгоритмов. — М.: МГУ. 2006. —112 с.
8. Поляков В.И., Скорубский В.И. Основы теории алгоритмов. – СПб: СПб НИУ ИТМО, 2012. – 51 с.
9. Рублев, В.С. Основы теории алгоритмов: учеб. пособие. / В.С. Рублев; Ярослав. гос. ун-т. – Ярославль: ЯрГУ, 2005. – 143 с.
10. Ульянов М.В. Ресурсно-эффективные компьютерные алгоритмы. Разработка и анализ: учебное пособие : М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 304 с.
11. Зайцева Е.В., Гурова Л.М. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебное пособие. М.: МГГУ, 2006. – 255 с.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

- 12 Архів комп'ютерної документації [Електронний ресурс]. – Режим доступу : infocity.kiev.ua/.