

**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСЛКИ
ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І
ТОРГІВЛІ**

Приймальна комісія

ЗАТВЕРДЖУЮ


Ректор університету

д.і.н., проф.  Олексій НЕСТУЛЯ
«03» квітня 2023



**ПРОГРАМА
Фахового іспиту**

**для вступу на навчання
для здобуття ступеня магістра
за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»
освітня програма «Комп'ютерні науки»**

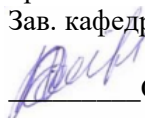
**Рекомендовано до
затвердження
на засіданні приймальної
комісії
протокол № 2 від 03 квітня
2023 р.
Відповідальний секретар
приймальної комісії
 Олена ГОРЯЧОВА**

Полтава 2023

Упорядники: Ольховська О.В., зав. кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій, к. ф.-м. н.,
Черненко О.О., доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій, к. ф.-м. н., доцент
Чілікіна Т.В., доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій, к. ф.-м. н., доцент

Рецензенти: Гаркуша С.В., в.о. директора Навчально-наукового інституту міжнародної освіти, д.т.н, професор.
Парфьонова Т.О., доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій, к. ф.-м. н., доцент

Розглянуто на засіданні кафедри
КНІТ 4 квітня 2023 р.
протокол №12
Зав. кафедрою КНІТ


Олена ОЛЬХОВСЬКА

ВСТУП

1. Пояснювальна записка.....	4
2. Перелік питань, що виносяться на вступне випробування.....	5
3. Критерії оцінювання.....	24
4. Список рекомендованої літератури.....	25

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Освітньою програмою підготовки магістра спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» освітньої програми «Комп'ютерні науки» передбачається фахове випробування для абітурієнтів – випускників вищих навчальних закладів, які здобули вищу освіту за ступенем бакалавра і магістра та освітньо-кваліфікаційного рівня (ОКР) спеціаліста.

Перелік питань для підготовки до вступного фахового випробування базується на навчальному матеріалі фундаментальних та спеціальних дисциплін.

Мета фахових вступних випробувань зі спеціальності для вступу в магістратуру – визначення рівня підготовленості вступників, які бажають навчатись у Полтавському університеті економіки і торгівлі за спеціальністю «Комп'ютерні науки».

Метою фахового іспиту є перевірка і оцінка теоретичної і практичної підготовки вступника, встановлення рівня його знань з фундаментальних та спеціальних дисциплін.

Вимоги до здібностей і підготовленості абітурієнтів. Для успішного засвоєння навчального плану ступеня магістра абітурієнти повинні мати базову вищу освіту ступеня бакалавра і магістра та ОКР спеціаліста зі спеціальності «Комп'ютерні науки» або спорідненим та здібності до оволодіння знаннями, уміннями і навичками в галузі природничо-наукових, професійних наук.

Обов'язковою умовою є володіння українською мовою.

Характеристика змісту програми. Програма фахового іспиту спирається на навчальний план підготовки бакалавра і магістра та ОКР спеціаліста зі спеціальності «Комп'ютерні науки» (або спорідненому напрямку) та одночасно відображає вимоги до студентів ступеня магістра, визначених у галузевих стандартах вищої освіти даних ступенів.

Теми відбивають тематику, необхідну магістру з «Комп'ютерних наук» у його професійній діяльності.

Порядок проведення фахового випробування визначається Положенням про приймальню комісію ПУЕТ.

Фахове випробування проводиться у формі комп'ютерного тестування (входять як теоретичні так і практичні завдання).

На тестування відводиться 2 години та надається одна спроба. Проводиться тестування в системі дистанційного навчання ПУЕТ.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСИТЬСЯ НА ФАХОВЕ ВСТУПНЕ ВИПРОБУВАННЯ

Тести з дисципліни «Дискретна математика»

1. Встановити відповідність: (вписавши відповідну літеру у кожен квадрат)

Для множин $A = \{1, 2, 4, 7, 0\}$ та $B = \{0, 1, 4, 7, 8, 9\}$

результатом вказаної дії є:

- | | | |
|-----------------|--------------------------|---|
| 1. $B \cap A$ | <input type="checkbox"/> | А. $\{8, 9\}$ |
| 2. $A \cup B$ | <input type="checkbox"/> | Б. $\{2, 8, 9\}$ |
| 3. $A \Delta B$ | <input type="checkbox"/> | В. $\{0, 1, 4, 7\}$ |
| 4. $B - A$ | <input type="checkbox"/> | Г. $\{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}$
Д. $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ |

2. Вибрати одну правильну відповідь. Декартовим добутком

$A \times B$, де $A = \{1, 2\}$; $B = \{a, b\}$ є множина

- А. $\{ \langle a, a \rangle, \langle a, b \rangle, \langle b, a \rangle, \langle b, b \rangle \}$
- Б. $\{ \langle 1, 1 \rangle, \langle 1, 2 \rangle, \langle 2, 1 \rangle, \langle 2, 2 \rangle \}$
- В. $\{ \langle a, 1 \rangle, \langle b, 1 \rangle, \langle a, 2 \rangle, \langle b, 2 \rangle \}$
- Г. $\{ \langle 1, a \rangle, \langle 1, b \rangle, \langle 2, a \rangle, \langle 2, b \rangle \}$

3. Справедливі властивості операцій над множинами, що виражаються формулами:

- 1. $\overline{\overline{X}} \equiv X$;
- 2. $\overline{\overline{X}} \equiv X$;
- 3. $X \cap \overline{X} \equiv \emptyset$;
- 4. $X \cup \overline{X} \equiv I$;
- 5. $X \cap \overline{X} \equiv I$

Вибрати одну з відповідей

- А. вірне тільки 2, 3, 4
- Б. вірне тільки 2, 4, 5

- В. вірне тільки 3, 4
- Г. вірне тільки 2
- Д. вірне все.

4. Вибрати одну правильну відповідь.

Відношенням часткового порядку на деякій множині називається бінарне відношення, якщо воно

- А. рефлексивне, симетричне, транзитивне.
- Б. антисиметричне, рефлексивне, транзитивне.
- В. симетричне, іррефлексивне, транзитивне.
- Г. симетричне, рефлексивне.
- Д. іррефлексивне, транзитивне.

5. Встановити відповідність: (вписавши відповідну літеру у кожен квадрат)

Форми булевих функцій.

<u>Булева функція</u>	<u>Форма булевої функції</u>
$x_1 x_2 x_3 \wedge x_1 x_2 \wedge x_1 x_3 x_4$	<input type="checkbox"/> А. ДНФ
$(x_1 \vee x_2)(x_1 \vee x_3)$	<input type="checkbox"/> Б. КНФ
$x_1 x_2 x_3 \vee x_1 x_2 x_3 \vee x_1 x_2 x_3$	<input type="checkbox"/> В. ДДНФ
$x_1 x_2 \vee x_1 x_2 x_1$	<input type="checkbox"/> Г. ДКНФ
	Д. Довільна булева функція

6. Вибрати одну правильну відповідь.

Набори значень аргументів

Функція $f(x_1, x_2)$

x_1	x_2	$f(x_1, x_2)$	
0	0	1	А. $x_1 \wedge x_2$
0	1	1	Б. $x_1 \vee x_2$
1	0	0	В. $x_1 \rightarrow x_2$
1	1	1	Г. $x_1 \downarrow x_2$
			Д. $x_1 \sim x_2$

7. Встановити відповідність. Назви булевих функцій:

Позначення

Назва позначення

- | | | |
|-------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 1. 0 | <input type="checkbox"/> | А. Кон'юнкція |
| 2. $x_1 \wedge x_2$ | <input type="checkbox"/> | Б. Стрілка Пірса |
| 3. $x_1 \leftarrow x_2$ | <input type="checkbox"/> | В. Константа 0 |
| 4. $x_1 \vee x_2$ | <input type="checkbox"/> | Г. Диз'юнкція |
| 5. 1 | <input type="checkbox"/> | Д. Заперечення імплікації |
| | | Е. Константа одиниці |

8. Вибрати правильну відповідь (вписавши відповідну літеру у кожен квадрат).

Формула, за якою обчислюється число комбінацій без повторень така:

формула для обчислення числа розміщень .

формула для обчислення числа переставлень .

формула для обчислення числа сполучень .

А. $P_k = k!$

Б. $A_n^k = n(n-1) \cdot \dots \cdot (n-k+1)$.

В. $C_n^k = \frac{k!}{n!(n+k)!}$.

Г. $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$.

9. Які з наведених матриць є матрицями суміжності орієнтовного графа без петель?

1. $R = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix};$

2. $R = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 2 & 0 \end{pmatrix};$

$$3. R = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix};$$

$$4. R = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Вибрати одну правильну відповідь.

- А. вірно тільки 1;
- Б. вірно тільки 4;
- В. вірно 2, 4;
- Г. вірно 1, 3,4;
- Д. вірно все.

10. Яка з наведених матриць є матрицею інцидентності для орієнтовного графа без петель:

$$1. \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix};$$

$$2. \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix};$$

$$3. \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 5 \end{pmatrix};$$

$$4. \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Вибрати одну правильну відповідь

- А. вірно 2;
- Б. вірно 3;
- В. вірно 1;
- Г. вірно 1,2;
- Д. вірно все.

Тести з дисципліни «Математична логіка». «Теорія алгоритмів».

1. Наступне висловлення може бути інтерпретоване як складне висловлення: «Неправильно, що сьогодні відсутні Аліна та Світлана». Назвати елементарні висловлення, з яких складається задане складне висловлення.

Вибрати правильну відповідь.

- А. B_1 : «Сьогодні відсутня Аліна»;
 B_2 : «Сьогодні відсутня Світлана».
- Б. B_1 : «Неправильно, що сьогодні відсутня Аліна»;
 B_2 : «Сьогодні відсутня Світлана».
- В. B_1 : «Неправильно, що сьогодні відсутня Аліна»;
 B_2 : «Неправильно, що сьогодні відсутня Світлана».
- Г. B_1 : «Сьогодні присутня Аліна»;
 B_2 : «Сьогодні присутня Світлана».
2. Висловлення $N = (A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow C) \rightarrow (A \rightarrow C)$
є
- А. здійсненим;
Б. тотожно хибним;
В. тотожно істинним;
Г. змінним;
3. Яка із функцій f_1, f_2, f_3 відповідає формулі (див.табл.)

$$F = x_1 \rightarrow x_2 \wedge x_3$$

x_1	x_2	x_3	f_1	f_2	f_3
1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	0	0
1	0	1	0	0	0
1	0	0	1	0	0
0	1	1	1	1	1
0	1	0	0	0	1
0	0	1	1	0	1
0	0	0	1	0	1

Вибрати правильну відповідь.

- А. жодна;
Б. f_3 ;
В. f_2 ;
Г. f_1 .

4. Знайти значення, що відповідає формулі $F = (x_1 \leftrightarrow x_2) \wedge (x_3 \vee \overline{x_2})$ на наборі $x_1 = 0, x_2 = 1, x_3 = 1$.

Вибрати правильну відповідь.

А. $F = -1$;

Б. $F = 1$;

В. $F = 2$;

Г. $F = 0$.

5. Задано наступне складне висловлення: «Петро та Іван підуть на футбол, якщо на футбол піде Василь. Крім того, для того, щоб Іван пішов на футбол, необхідно, щоб на футбол пішов Петро».

Враховуючи позначення: Π – Петро йде на футбол, I – Іван йде на футбол, B – Василь йде на футбол; вибрати формулу, яка відповідає заданому висловленню.

Вибрати правильну відповідь.

А. $(B \rightarrow \Pi \wedge I) \wedge (I \rightarrow \Pi)$;

Б. $(\Pi \wedge I \rightarrow B) \wedge (I \rightarrow \Pi)$;

В. $(\Pi \wedge I \rightarrow B) \vee (I \rightarrow \Pi)$;

Г. $(B \rightarrow \Pi \wedge I) \wedge (\Pi \rightarrow I)$.

6. Нехай задано предикати на множині натуральних чисел:

$P(x)$ – « x просте число»; $D(x, y)$ – « x ділиться на y ».

Висловлення: «Будь-яке просте число не ділиться на 2, а також не ділиться на 3» в символній формі записується у вигляді (вибрати правильну відповідь):

А. $(\forall x D(x, y)) \vee \exists x P(x)$;

Б. $\forall x (\overline{D(x, 2)} \wedge \overline{D(x, 3)} \Rightarrow P(x))$;

В. $\forall x (P(x) \Rightarrow \overline{D(x, 2)} \vee \overline{D(x, 3)})$;

Г. $\forall x (D(x, y)) \Rightarrow \overline{P(2)} \wedge \overline{P(3)}$;

Д. $\forall x (P(x) \Rightarrow \overline{D(x, 2)} \wedge \overline{D(x, 3)})$.

7. Нехай предикат $P(x, y)$ заданий на деякій множині таблицею істинності.

Визначити формули, значення яких будуть істинними:

1. $\forall xP(x, a)$
2. $\exists xP(x, a)$
3. $\forall yP(a, y)$
4. $\exists yP(a, y)$
5. $\forall xP(x, b)$
6. $\forall x\forall yP(x, y)$

x	y	P(x, y)
a	a	0
a	b	1
b	a	1
b	b	1

Вибрати правильну відповідь:

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| А. Правильно тільки 2). | Г. Правильно тільки 4). |
| Б. Правильно 2), 4), 5). | Д. Правильно тільки 6). |
| В. Правильно 1) та 2). | Е. Правильно 3), 4) та 5). |

8. Визначити значення істинності висловлень X, Y, Z і R, якщо висловлення а) і б) – істинні, а висловлення с) і d) – хибні:

- а) якщо 4 – парне число, то X;
- б) якщо Y, то 4 – непарне число;
- с) якщо 4 – парне число, то Z;
- д) якщо R, то 4 – непарне число.

Вибрати правильну відповідь:

- А. X=1, Y=0, Z=0 і R=0;
- Б. X=1, Y=1, Z=1 і R=1;
- В. X=1, Y=0, Z=0 і R=1;
- Г. X=1, Y=1, Z=0 і R=1;
- Д. X=1, Y=1, Z=0 і R=0.

9. В алгоритмах Маркова задана система підстановок в алфавіті $A = \{a, b, c\}$:

$$cb \rightarrow abc,$$

$$bac \rightarrow ac$$

$$cab \rightarrow b.$$

Перетворити за допомогою цієї системи слово *bcabacab*

Вибрати правильну відповідь.

- А. *cscb*;

- Б. cab ;
- В. ab ;
- Г. $bcaab$;
- Д. cbc .

10. Задана функція $f(x) = x - 1$. Необхідно побудувати машину Тюрінга, що обчислює цю функцію. Позначимо q_1 – початковий стан, q_0 – заключний стан. Представити машину Тюрінга послідовністю команд (вибрати правильну відповідь).

- А. $q_1 0 \rightarrow q_1 0M, q_1 1 \rightarrow q_1 0$;
- Б. $q_1 1 \rightarrow q_1 0П, q_1 0 \rightarrow q_1 0П$;
- В. $q_1 0 \rightarrow q_1 0M, q_1 1 \rightarrow q_0 0П$;
- Г. $q_1 0 \rightarrow q_1 0M$;
- Д. $q_1 1 \rightarrow q_0 0П$.

Тести з дисципліни «Алгоритми і структури даних»

1. Послідовністю називають

- А. спеціальний вид слідування, організований за правилом «останнім увійшов, першим вийшов»
- Б. спеціальний вид слідування, організований за правилом «перший увійшов, першим вийшов»
- В. набір послідовно пронумерованих елементів a_1, a_2, \dots, a_n . При цьому значення елементів можуть повторюватися.
- Г. набір різних елементів. При цьому значення елементів не повторюються.

2. Стеком називають

- А. спеціальний вид послідовності, організований за правилом «останнім увійшов, першим вийшов»
- Б. спеціальний вид послідовності, організований за правилом «перший увійшов, першим вийшов»
- В. набір послідовно пронумерованих елементів a_1, a_2, \dots, a_n . При цьому значення елементів можуть повторюватися.

Г. набір різних елементів. При цьому значення елементів не повторюються.

3. Чергою називають

А. спеціальний вид послідовності, організований за правилом «останнім увійшов, першим вийшов»

Б. спеціальний вид послідовності, організований за правилом «перший увійшов, першим вийшов»

В. набір послідовно пронумерованих елементів a_1, a_2, \dots, a_n . При цьому значення елементів можуть повторюватися.

Г. набір різних елементів. При цьому значення елементів не повторюються.

4. Множиною називають

А. спеціальний вид послідовності, організований за правилом «останнім увійшов, першим вийшов»

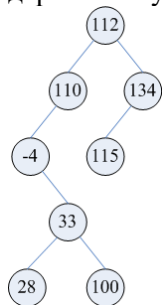
Б. спеціальний вид послідовності, організований за правилом «перший увійшов, першим вийшов»

В. набір послідовно пронумерованих елементів a_1, a_2, \dots, a_n . При цьому значення елементів можуть повторюватися.

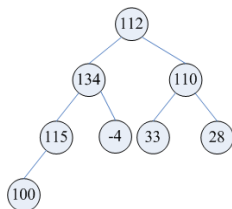
Г. набір різних елементів. При цьому значення елементів не повторюються.

5. Задана множина $C = \{112, 134, 110, 115, -4, 33, 28, 100\}$.

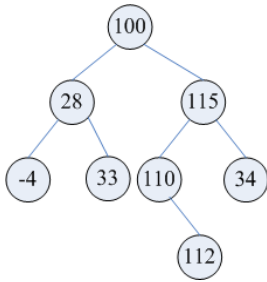
Оберіть рисунок, що відображає множину C у вигляді бінарного дерева пошуку.



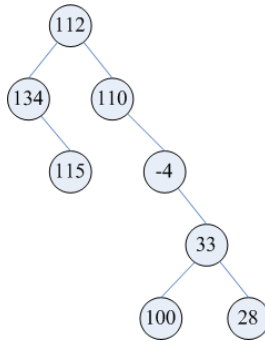
А.



Б.

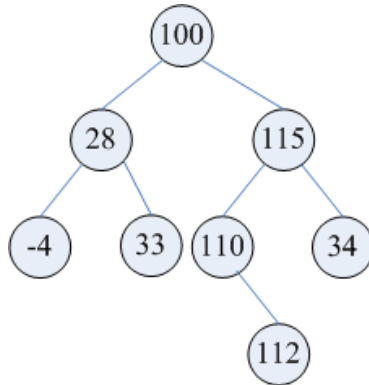


В.



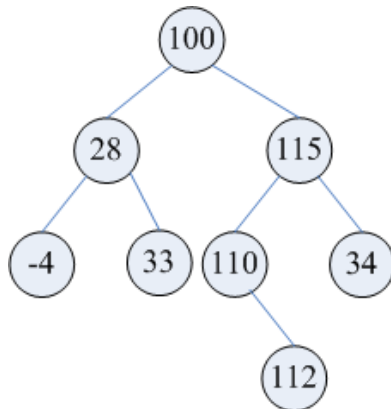
Г.

6. Висота дерева, зображеного на рисунку, дорівнює



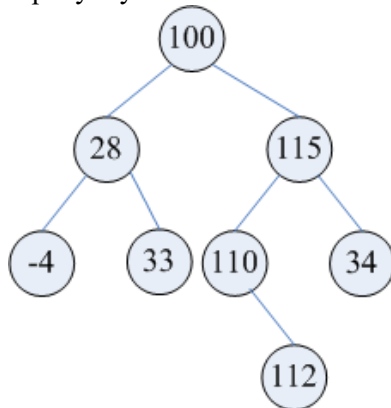
- А. 2
- Б. 3
- В. 4
- Г. 8

7. Оберіть відповідь, яка відповідає обходу у глибину дерева, зображеного на рисунку



- A. $100 \rightarrow 28 \rightarrow -4 \rightarrow 33 \rightarrow 115 \rightarrow 110 \rightarrow 112 \rightarrow 34$
- Б. $100 \rightarrow 28 \rightarrow 115 \rightarrow -4 \rightarrow 33 \rightarrow 110 \rightarrow 34 \rightarrow 112$
- В. $-4 \rightarrow 15 \rightarrow 28 \rightarrow 33 \rightarrow 34 \rightarrow 100 \rightarrow 110 \rightarrow 112$
- Г. $112 \rightarrow 110 \rightarrow 100 \rightarrow 34 \rightarrow 33 \rightarrow 28 \rightarrow 15 \rightarrow -4$

8. Оберіть відповідь, яка відповідає обходу у ширину дерева, зображеного на рисунку



- A. $100 \rightarrow 28 \rightarrow -4 \rightarrow 33 \rightarrow 15 \rightarrow 110 \rightarrow 112 \rightarrow 34$
- Б. $100 \rightarrow 28 \rightarrow 115 \rightarrow -4 \rightarrow 33 \rightarrow 110 \rightarrow 34 \rightarrow 112$
- В. $-4 \rightarrow 15 \rightarrow 28 \rightarrow 33 \rightarrow 34 \rightarrow 100 \rightarrow 110 \rightarrow 112$
- Г. $112 \rightarrow 110 \rightarrow 100 \rightarrow 34 \rightarrow 33 \rightarrow 28 \rightarrow 15 \rightarrow -4$

9. Алгоритм обчислення значення функції $F(n)$, де n - натуральне число, заданий наступними співвідношеннями:

$$F(1) = 1, F(2) = 1,$$

$$F(n) = F(n - 2) * (n - 1), \text{ при } n > 2$$

Чому дорівнює значення функції $F(7)$?

- А. 48
- Б. 12
- В. 10
- Г. 2

10. З перерахованих алгоритмів сортувань послідовності чисел, оберіть той, що працює найшвидше

- А. сортування обміном;
- Б. сортування К.Хоора;
- В. сортування включеннями;
- Г. сортування вибором.

Тести з дисципліни «Бази даних та інформаційні системи»

1. База даних – це:

- А. сукупність програм для зберігання і обробки великих масивів інформації;
- Б. це сховище даних про деяку предметну область, організоване у вигляді спеціальної структури;
- В. інтерфейс, що підтримує наповнення і маніпулювання даними;
- Г. певна сукупність інформації.

2. Якими бувають моделі зберігання даних ?

- А. ієрархічна, мережева й реляційна
- Б. ієрархічна, мережева й таблична
- В. ієрархічна, логічна та арифметична
- Г. мережева, таблична та реляційна

3. Де зберігаються об'єкти баз даних:

- А. в файлі;
- Б. в базі даних;
- В. в мережі Інтернет;
- Г. в таблицях.

4. Ключове поле – це поле:

- А. в якому не повторюється інформація;
- Б. яке призначене для пов'язування таблиць;
- В. яке містить порядковий номер запису;
- Г. яке складається з кількох полів.

5. Основні об'єкти бази даних:

- А. таблиці, форми, звіти, запити, макроси, модулі, записи;
- Б. таблиці, форми, звіти, запити, макроси, модулі;
- В. таблиці, форми, звіти, запити;
- Г. таблиці, форми, звіти, запити, рядки.

6. Вкажіть ключове слово для зворотного сортування в мові запитів SQL:

- А. DESC
- Б. JOIN
- В. ASC
- Г. OUTER

7. Який запит може бути використаний для отримання всіх даних стовпця «FirstName» з таблиці «Persons»?

- А. SELECT FirstName FROM Persons
- Б. SELECT Persons.FirstName
- В. EXTRACT FirstName FROM Persons

8. Який запит може бути використаний для отримання всіх записів з таблиці «Persons» за умови, щоб «LastName» за алфавітом був (включаючи) між «Hansen» та «Pettersen»?

- А. SELECT * FROM Persons WHERE LastName>'Hansen' AND LastName<'Pettersen'
- Б. ELECT LastName>'Hansen' AND LastName<'Pettersen' FROM Persons
- В. SELECT * FROM Persons WHERE LastName BETWEEN 'Hansen' AND 'Pettersen'

9. Який запит може бути використаний для отримання всіх записів з таблиці «Persons», де значення в стовпці «FirstName» починається з літери «а»?

- А. SELECT * FROM Persons WHERE FirstName LIKE 'a%'

- Б. SELECT * FROM Persons WHERE FirstName='% a%'
- В. SELECT * FROM Persons WHERE FirstName LIKE '% a'
- Г. SELECT * FROM Persons WHERE FirstName='a'

10. Який вираз SQL дозволяє отримати тільки різні записи з таблиці?

- А. SELECT UNIQUE
- Б. SELECT DISTINCT
- В. SELECT DIFFERENT
- Г. SELECT DIFF

Тести з дисципліни «Методи оптимізації та дослідження операцій»

1. Яка форма задачі лінійного програмування (ЗЛП) є канонічною?

А.

$$x_1 + x_2 \rightarrow \max;$$

$$x_1 + 2x_2 = 6;$$

$$3x_1 + x_2 = 4;$$

$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0.$$

Б.

$$x_1 + x_2 \rightarrow \min;$$

$$x_1 + 2x_2 = 6;$$

$$3x_1 + x_2 = 4;$$

$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0.$$

В.

$$x_1 + x_2 \rightarrow \max;$$

$$x_1 + 2x_2 = 6;$$

$$3x_1 + x_2 = 4;$$

$$x_1 \geq 0.$$

Г.

$$x_1 + x_2 \rightarrow \max;$$

$$x_1 + 2x_2 \leq 6;$$

$$3x_1 + x_2 \leq 4;$$

$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0.$$

2. Яка з моделей описує таку задачу?

Задача. Виробляється продукція видів А та В, використовується два види сировини (І, ІІ). Норми витрат сировини (в кг на одиницю продукції), запас сировини (в кг) та прибуток (в грн за одиницю продукції) наведено в таблиці. Скласти модель знаходження плану виробництва, при якому прибуток буде максимальним.

Сировина	Норми витрат		Запас сировини
	Продукція. А	Продукція. В	
І	1	2	10
ІІ	3	1	20
Прибуток	1	2	

А.

$$x_1 + 2x_2 \rightarrow \max;$$

$$x_1 + 2x_2 \geq 10;$$

$$3x_1 + x_2 \geq 20;$$

$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0.$$

Б.

$$x_1 + 2x_2 \rightarrow \max;$$

$$x_1 + 2x_2 \leq 10;$$

$$3x_1 + x_2 \leq 20;$$

$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0.$$

В.

$$x_1 + 2x_2 \rightarrow \max;$$

$$x_1 + 2x_2 \leq 10;$$

$$3x_1 + x_2 \leq 20;$$

Г.

$$10y_1 + 20y_2 \rightarrow \min;$$

$$y_1 + 3y_2 \geq 1;$$

$$2y_1 + y_2 \geq 2;$$

$$y_1 \geq 0; y_2 \geq 0.$$

3. Як перераховується елемент в клітині №1 симплекс таблиці. В схемі р.е. – розв'язальний елемент.

№1	...	№2
...		...
№3	...	р.е.
№3'		

А. №1+№2*№3

Б. №1-№2*№3

В. №1+№2*№3'

Г. №1-№2*№3'

4. В якій симплекс таблиці виконується критерій оптимальності:

А.

і	Базис	Сб	P_0	P	P	P	P
				P_1	P_2	P_3	P_4
1	P_2		18	1	1	-1	0
2	P_4		8	2	0	3	1
3			-24	11	0	1	0

Б.

i	Базис	Сб	P_0				
				P_1	P_2	P_3	P_4
1	P_2		28	-1	1	-1	0
2	P_4		18	2	0	3	1
3			-124	-12	0	1	0

В.

i	Базис	Сб	P_0				
				P_1	P_2	P_3	P_4
1	P_2		18	1	1	-1	0
2	P_4		6	-2	0	2	1
3			35	-1	0	1	0

Г.

i	Базис	Сб	P_0				
				P_1	P_2	P_3	P_4
1	P_2		8	-1	1	1	0
2	P_4		16	-2	0	-2	1
3			24	-1	0	1	0

5. Який вигляд має двоїста задача до даної прямої ЗЛП:

$$x_1 - 3x_2 + 2x_3 \rightarrow \max;$$

$$2x_1 - x_2 + 2x_3 \leq 5;$$

$$x_1 + 2x_2 - x_3 = 6;$$

$$-3x_1 + x_2 - 5x_3 \leq 3;$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

A.

$$5y_1 + 6y_2 + 3y_3 \rightarrow \min;$$

$$2y_1 + y_2 - 3y_3 \geq 1;$$

$$-y_1 + 2y_2 + y_3 \geq -3;$$

$$2y_1 - y_2 - 5y_3 = 2;$$

$$y_1 \geq 0, y_3 \geq 0.$$

Б.

$$5y_1 + 6y_2 + 3y_3 \rightarrow \min;$$

$$2y_1 + y_2 + 3y_3 \geq 1;$$

$$-y_1 + 2y_2 - y_3 \geq -3;$$

$$2y_1 - y_2 + 5y_3 = 2;$$

$$y_1 \geq 0, y_3 \geq 0.$$

В.

$$5y_1 + 6y_2 - 3y_3 \rightarrow \min;$$

$$2y_1 + 4y_2 - 3y_3 \geq 1;$$

$$-y_1 + 2y_2 + y_3 = -3;$$

$$2y_1 - y_2 - 5y_3 \geq 2;$$

$$y_1 \geq 0, y_2 \geq 0.$$

Г.

$$5y_1 + 6y_2 + 3y_3 \rightarrow \min;$$

$$2y_1 + y_2 + 3y_3 \geq 1;$$

$$-y_1 + 2y_2 - y_3 = -3;$$

$$2y_1 - y_2 + 5y_3 \geq 2;$$

$$y_1 \geq 0, y_2 \geq 0;$$

6. Яку з ЗЛП можна розв'язувати симплекс-методом зразу (без перетворень).

А.

$$x_1 + x_2 \rightarrow \min;$$

$$x_1 + x_2 \leq 1;$$

$$2x_1 - x_2 \leq 1;$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

Б.

$$x_1 + x_2 \rightarrow \max;$$

$$x_1 + x_2 = 1;$$

$$2x_1 - x_2 = 1;$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

В.

$$x_1 + x_2 \rightarrow \max;$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = -1;$$

$$2x_1 - x_2 + x_4 = 1;$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0.$$

Г.

$$-x_1 - x_2 \rightarrow \max;$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 1;$$

$$2x_1 - x_2 + x_4 = 1;$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0.$$

7. Який наступний крок методу північно-західного кута в транспортній задачі (ТЗ), що задана таблицею:

	B ₁	B ₂	B ₃	a _i
A ₁	1 10	2	3	10
A ₂	4	5	6	1
A ₃	7	8	9	30
b _j	15	1	25	

А.

	B_1	B_2	B_3	a_i
A_1	1 10	2 1	3	10
A_2	4	5	6	1
A_3	7	8	9	30
b_j	15	1	25	

Б.

	B_1	B_2	B_3	a_i
A_1	1 10	2	3	10
A_2	4 5	5	6	1
A_3	7	8	9	30
b_j	15	1	25	

В.

	B_1	B_2	B_3	a_i
A_1	1 10	2	3	10
A_2	4 1	5	6	1
A_3	7	8	9	30
b_j	15	1	25	

Г.

	B_1	B_2	B_3	a_i
A_1	1 10	2	3	10
A_2	4	5 1	6	1
A_3	7	8	9	30
b_j	15	1	25	

8. Яка величина θ пересувається по ланцюгу перерахування в транспортній задачі.

	B_1	B_2	B_3	a_i
A_1	C_{11} \ominus 10	C_{12} \square -2	C_{13} \oplus \square 1	10
A_2	C_{21} \oplus 5	C_{22} \ominus 16	C_{23} \square 0	21
A_3	C_{31} \square 1	C_{32} \oplus 5	C_{33} \ominus 25	30
b_j	15	21	25	

- А. 25;
- Б. 15;
- В. 10;
- Г. 5.

9. Для якої з транспортних задач виконано критерій оптимальності.

А.

	B_1	B_2	B_3	a_i
A_1	C_{11} 10	C_{12} 0	C_{13} -1	10
A_2	C_{21} 5	C_{22} 15	C_{23} 0	20
A_3	C_{31} 0	C_{32} 5	C_{33} 25	30
b_j	15	20	25	

Б.

	B_1	B_2	B_3	a_i
A_1	C_{11} 10	C_{12} 1	C_{13} -1	10
A_2	C_{21} 5	C_{22} 15	C_{23} -1	20
A_3	C_{31} -1	C_{32} 5	C_{33} 25	30
b_j	15	20	25	

В.

	B_1	B_2	B_3	a_i
A_1	C_{11} 10	C_{12} 2	C_{13} 0	10
A_2	C_{21} 5	C_{22} 15	C_{23} -1	20

	C_{31}	C_{32}	C_{33}	
A_3	-1	5	25	30
b_j	15	20	25	

Г.

	B_1	B_2	B_3	a_i
A_1	C_{11} 10	C_{12} 3	C_{13} 0	10
A_2	C_{21} 5	C_{22} 15	C_{23} 1	20
A_3	C_{31} 1	C_{32} 5	C_{33} 25	30
b_j	15	20	25	

10. Яка з систем для знаходження потенціалів в транспортній задачі записана правильно

	B_1	B_2	a_i
A_1	1 10	2	10
A_2	3 5	4 15	20
b_j	15	15	

А.

$$\beta_1 - \alpha_1 = 1;$$

$$\beta_2 - \alpha_1 = 2;$$

$$\beta_1 - \alpha_2 = 3.$$

Б.

$$\beta_1 - \alpha_1 = 1;$$

$$\beta_1 - \alpha_2 = 3;$$

$$\beta_2 - \alpha_2 = 4.$$

В.

$$\beta_1 - \alpha_1 = 1;$$

$$\beta_2 - \alpha_1 = 2;$$

$$\beta_2 - \alpha_2 = 4.$$

Г.

$$\beta_2 - \alpha_1 = 2;$$

$$\beta_1 - \alpha_2 = 3;$$

$$\beta_2 - \alpha_2 = 4.$$

Тести з дисципліни «Програмування. Частина 1»

1. (Програмування, Java) Основні операції. Виберіть результат роботи:

```
double a=7;  
a*=2;  
System.out.print(a);
```

А. 7

Б. 2

В. 14

Г. 3

Д. Помилка

2. (Програмування, Java) Елементарні типи даних. Виберіть результат роботи:

```
double pi=3.14;  
int b=pi;  
System.out.print(b);
```

- А. 3.14
- Б. 3
- В. 4
- Г. 0
- Д. Помилка

3. (Програмування, Java) Оператори вибору. Виберіть результат роботи:

```
int c=12;
if(c>10 || c<8)
    System.out.print("A");
else if(c>8 && c<14)
    System.out.print("B");
else System.out.print("C");
```

- А. А
- Б. В
- В. С
- Г. А В
- Д. Інший

4. (Програмування, Java) Цикли. Виберіть результат роботи:

```
int n=0;
for(int i=1;i<=3;i++)
    n+=2;
System.out.println(n);
```

- А. 2
- Б. 3
- В. 6
- Г. 8
- Д. Інший.

5. (Програмування, Java) Цикли. Виберіть результат роботи:

```
int n=10;
while (n>3)
    n-=4;
System.out.println(n);
```

- А. 2
- Б. 3
- В. 4

Г. 10
Д. Інший.

6. (Програмування, Java) Цикли. Виберіть результат роботи:

```
int n=5;
do
    n=n*2;
while(n>25);
System.out.println(n);
```

А. 5
Б. 10
В. 20
Г. 40
Д. Інший.

7. (Програмування, Java) Оператори керування. Виберіть результат роботи:

```
int k=0;
for(int i=1; i<10; i++) {
    if(i%4!=0)
        continue;
    k++;
}
System.out.println(k);
```

А. 0
Б. 1
В. 2
Г. 4
Д. Інший

8. (Програмування, Java) Класи. В якому рядку починається конструктор класу? Якщо конструктора немає — виберіть варіант — „Відсутній”.

```
public class Box{                //рядок А
    double width;                //рядок В
    Box(double a){                //рядок С
        width=a;
    }
}
```

```

void Info(){
    System.out.print(width);
}
}

```

- А. рядок А
- Б. рядок В
- В. рядок С
- Г. рядок D
- Д. відсутній

9. (Програмування, Java) Обробка виключних ситуацій. В якому блоці необхідно розмістити код, який перевіряється на наявність помилкових ситуацій?

- А. try
- Б. catch
- В. finally
- Г. throw
- Д. throws

10. (Програмування, Java) Є клас MyClass, який містить поле x. Виберіть результат роботи:

```

MyClass A=new MyClass();
A.x=10;
MyClass B=A;
System.out.println(A.x+" "+B.x);
A.x=12;
System.out.println(A.x+" "+B.x);

```

- А. 10 10
12 12
- Б. 10 10
12 10
- В. 10 10
10 12
- Г. 12 10
12 10

Д. 10 10
10 10

Тести з дисципліни «Програмування. Частина 2»

1. Яке значення буде надруковано в результаті виконання наступного фрагменту коду:

```
#include <iostream>
int main() {
    int sum = 0;
    int array[3][3] = {{0, 1, 2}, {3, 4, 5}, {6, 7, 8}};
    for (int i = 0; i < 3 ; ++i) {
        for (int j = 2; j < 3 ; j++){
            sum += array[i][j];
        }
    }
    std::cout << sum << std::endl;
    return 0;
}
```

- A. 15
Б. 21
В. В коді допущена синтаксична помилка
Г. 9

2. Чи вірно, що наведений нижче код оголошує масив посилань (з використанням мови C++)?

```
int main() {
    int& x[50];
    return 0;
}
```

- A. так
Б. ні

3. Вкажіть коректне оголошення класу (з використанням мови програмування C++):

A. class B { }

Б. class A { int x; };

В. public class A { }

Г. object A { int x; };

4. Яке з наступних виразів коректно оголошує двовимірний масив з використанням мови C#:
- A. `int[,] myArray;`
 - Б. `int[][] myArray;`
 - В. `int[2] myArray;`
 - Г. `System.Array[2] myArray;`
 - Д. `System.Array[,] myArray;`
5. Вкажіть клас C#, від якого походять всі інші:
- A. `System.Root`
 - Б. `System`
 - В. `System.Object`
 - Г. `System.Net`
 - Д. `System.Parent`
 - Е. `Object`
6. Чи вірний наступний фрагмент коду, якщо ні, то вкажіть, яка помилка допущена (з використанням мови C#):
- ```
Stack st = new Stack();
st.Push("hello");
st.Push(8.2);
st.Push(5);
st.Push('b');
st.Push(true);
```
- A. Елементи різних типів, такі як *"hello"*, *5*, *8.2*, не можуть бути збережені в одному контейнері *Stack*.
  - Б. Дані логічного типу не можуть бути збережені.
  - В. В четвертому виклику `Push` потрібно вказати *"b"* замість *'b'*.
  - Г. Для зберігання елементів різного типу в `Stack` необхідно використати метод `PushAnyType()` замість `Push()`.
  - Д. Наведений фрагмент не містить помилок.
7. Яка з наступних команд дозволить отримати кількість елементів, яка наразі розміщена в колекції `ArrayList` з назвою `arr` (з використанням мови C#)?
- A. `arr.Count`
  - Б. `arr.GrowSize`

- В. arr.MaxIndex
- Г. arr.Capacity
- Д. arr.UpperBound

8. Який результат буде відображено після виконання наступного програмного коду на мові С#?

```
namespace IndiabixConsoleApplication
{
 class Sample
 {
 int i;
 Single j;
 public void SetData(int i, Single j)
 {
 i = i;
 j = j;
 }
 public void Display()
 {
 Console.WriteLine(i + " " + j);
 }
 }
 class MyProgram
 {
 static void Main(string[] args)
 {
 Sample s1 = new Sample();
 s1.SetData(10, 5.4f);
 s1.Display();
 }
 }
}
```

- А. 0 0
- Б. 10 5.4
- В. 10 5.400000
- Г. 10 5
- Д. Жоден з варіантів

9. Які з наступних висловів коректні:

- А. Поля (дані) класу за замовчуванням *public*.
- Б. Поля (дані) класу за замовчуванням *private*.
- В. Методи класу за замовчуванням *public*.
- Г. *Private* метод має доступ до *public* методу в середині поточного класу.
- Д. Методи класу за замовчуванням *private*.

10. Результатом виконання наступного фрагменту коду буде:  
`sample c;`

`c = new sample();`

- А. Створено об'єкт з назвою `sample`.
- Б. Створено безіменний об'єкт з типом `sample`.
- В. Створено об'єкт типу `sample` в стеці процесу.
- Г. Створено посилання `c` в стеці процесу та об'єкт типу `sample` в пулі (кучі) процесу.

### Тести з дисципліни «Платформи корпоративних інформаційних систем»

1. (ПКІС, С#) Дано код:

```
struct A : B {
 //...
}
```

Якою конструкцією може бути `B`?

- А. Лише структурою
- Б. Лише інтерфейсом**
- В. Структурою або інтерфейсом
- Г. Класом, структурою або інтерфейсом
- Д. Такий код помилковий

2. (ПКІС, С#) Дано код:

```
class A : B {
 //...
}
```

Якою конструкцією може бути `B`?

- А. Лише класом
- Б. Лише інтерфейсом
- В. Класом або інтерфейсом
- Г. Класом, структурою або
- Д. Такий код помилковий

3. (ПКІС, C#) Дано делегат та два статичні методи:

```
public delegate void ert(int m1);
public static void m1(int a) {
 Console.WriteLine(a*3);
}
public static void m2(int a, int b)
{
 Console.WriteLine(a+b);
}
```

Вкажіть результат роботи наступного коду:

```
ert e1 = new ert(m1);
e1 = m1;
e1(5);
e1 = m2;
e1(5,5);
```

- А. 15
- Б. 10
- В. 15  
10
- Г. 15  
15
- Д. Помилка

4. (ПКІС, Java) Функціональний інтерфейс – це ...

Вкажіть найбільш точне визначення.

- А. Інтерфейс, що містить методи по замовчуванню
- Б. Інтерфейс, що не містить методи по замовчуванню
- В. Інтерфейс, що містить один абстрактний метод
- Г. Інтерфейс, що містить лише абстрактні методи
- Д. Інтерфейс без методів, що позначений відповідною анотацією

5. (ПКІС, Java) Дано інтерфейс та два класи:

```
public interface I {
 default void meth(){
 System.out.print("I");
 }
}
public class C {
 public void meth(){
```

```

 System.out.print("C");
 }
}
public class B extends C implements I {
 public void meth2(){
 System.out.print("B");
 }
}

```

Вкажіть результат виконання коду:

```

 B b=new B();
 b.meth();
 b.meth2();

```

- A. ICB
- Б. IB
- В. CIB
- Г. CB
- Д. Помилка

**6. (ПКІС, Java)** Дано інтерфейс

```

@FunctionalInterface
public interface IFuncInt {
 double meth(double x, double y);
}

```

та статичний метод

```

 public static void meth2(IFuncInt fi){
 System.out.println(fi.meth(2,3));
 }

```

Вкажіть результат виконання коду:

```

meth2((x,y)->x+y+6);

```

- A. Відсутній
- Б. 0
- В. 6
- Г. 11
- Д. Помилка

**7. (ПКІС)** Метод тестування програми, при якому програма розглядається як об'єкт, внутрішня структура якого невідома ("чорна скринька") називається

- A. Налаштуванням програми

- Б. Функціональним тестуванням
- В. Детермінованим тестуванням
- Г. Структурним тестуванням
- Д. Статичним тестуванням

8. (ПКІС) Властивість програмного забезпечення безпомилкової реалізації відповідного алгоритму при відсутності таких факторів, як помилки вхідних даних, помилки користувачів, збої і відмови ЕОМ, називається

- А. Стійкість
- Б. Відновлюваність
- В. Коректність
- Г. Надійність
- Д. Завершеність

9. (ПКІС, C#) Вкажіть результат виконання запиту:

```
int[] nums = { -1, -4, 2, 10, 0, 5, 7, -9, 3};
var rez = nums.Where(n => n<2).Count();
Console.Write(rez);
```

- А. 4
- Б. 5
- В. 9
- Г. Інший
- Д. Помилка

10. (ПКІС, C#) Вкажіть результат виконання запиту:

```
int[] nums = { 9, -19, 4, 7, 2, 5, -20,
3, 2};
```

```
var rez = from n in nums
 where n > 3 && n < 9
 orderby n descending
 select n;
```

```
foreach (int i in rez)
 Console.Write(i + " ");
```

- А. 3 9
- Б. 7 5 4
- В. 4 7 5

Г. 4 5 7  
Д. Інший

### Тести з дисципліни «Програмування та підтримка веб-застосувань»

1. Як з використанням PHP можна отримати дані форми, надіслані з використанням GET?  
А. `$_GET[]`;  
Б. `Request.Form`;  
В. `Request.QueryString`;  
Г. `$GET[]`;
2. Які дії виконує наступна функція?  

```
<?php
function my_func($variable) {
 return (is_numeric(($variable) && ($variable % 2 == 0));
}
?>
```

  
А. Перевіряє чи `$variable` є числом, яке завершується на 2.  
Б. Перевіряє чи `$variable` завершується на 2.  
В. Перевіряє чи `$variable` є числом та містить 2.  
Г. Перевіряє чи є `$variable` парним числом.
3. Які дію виконує оператор `break`?  
А. Завершує виконання поточної структури `switch`.  
Б. Виконує перехід на наступну ітерацію поточного `for`, `while`, `do-while` або `switch`.  
В. Завершує виконання поточного `for`, `while`, `do-while` або `switch`.  
Г. Нічого з переліченого.
4. Яке з наступних регулярних виразів відповідає рядку «no.no.no»?  
А. `no?no?no`  
Б. `no*no*no`  
В. `..\.\.`  
Г. `..\...\.`
5. Який спосіб під'єднання до бази даних є правильним?  
А. `mysql_open("localhost");`



Б. `connect_mysql("localhost");`  
В. `db_open("localhost");`  
Г. `mysql_connect("localhost").`

6. Який з наведених способів може бути використаний для отримання даних веб-браузера користувача?

А. `$_SERVER['HTTP_USER_AGENT'];`  
Б. `$_SERVER['PHP_SELF'];`  
В. `$_SERVER['SERVER_NAME'];`  
Г. `$_SERVER['HTTP_VARIANT'];`

7. Який результат виконання наступного фрагменту коду?

```
<?php
 define ("x", "5");
 $x = x + 10;
 echo x;
```

?>

А. 15  
Б. 10  
В. 5  
Г. Помилка

8. Вкажіть коректний результат роботи функцій *substr* з наступного фрагменту коду:

```
<?php
$res = substr("abcdef", -1);
$res = substr("abcdef", 0, -1)
```

?>

А. f, abcde  
Б. a, fedcb  
В. b, abcdef  
Г. a, abcdef

9. Яку дію виконує функція `explode()`?

А. Конвертує символний рядок в масив.  
Б. Розділяє символний рядок на вказану кількість фрагментів.  
В. Розділяє рядок на декілька підрядків.  
Г. Розділяє рядок на два рівних рядки.

10. Яка різниця між методами GET та POST?
- А. GET відображає значення форми у рядку адреси сторінки, а POST - ні.
  - Б. POST відображає значення форми у рядку адреси сторінки, а GET - ні.
  - В. Немає різниці.

**Тести з дисципліни «Розподілені інформаційні аналітичні системи»**

1. Які системи називаються розподіленими?
- А. це системи, що складаються з декількох комп'ютерів, об'єднаних в дротову або бездротову мережу
  - Б. обчислювальні системи, призначені для керування різними технічними, військовими та іншими об'єктами в режимі реального часу
  - В. обчислювальні системи, призначені для керування персональним ПК
  - Г. системи, призначені для керування різними компонентами суперкомп'ютерів.
2. Вибрати існуючі моделі життєвого циклу РІАС:
- А. каскадна, еволюційна, спіральна,
  - Б. каскадна, реляційна, еволюційна,;
  - В. революційна, каскадна, спіральна;
  - Г. еволюційна, спіральна, ієрархічна.
3. Вкажіть системи, які не є РІАС:
- А. Комп'ютерні мережі;
  - Б. реляційна СКБД;
  - В. мультиком'ютер;
  - Г. ПЕОМ.
4. Вкажіть не існуючі механізми розподіленого зберігання даних:
- А. фрагментація;
  - Б. реплікація;
  - В. селекція
5. Що не є технологіями обробки даних в РІАС (розподілені інформаційні аналітичні системи):

- А. клієнт-сервер
- Б. файл-сервер
- В. запит-відповідь
- Г. UML – діаграми

6. Розподілена система баз даних (РСБД) це:

- А. розподілена база даних разом із розподіленою системою керування базами даних.
- Б. розподілена база даних разом із централізованою системою керування базами даних;
- В. множина логічно взаємозалежних баз даних, розподілених у комп'ютерній мережі;
- Г. програмне забезпечення, яке керує розподіленою базою даних і надає такі механізми доступу до них, що їх застосування дає користувачу можливість працювати з розподіленою базою даних як з однією цілісною базою даних.

7. Реплікація бази даних це:

- А. створення копій бази даних (реплік), які можуть обмінюватися оновлюваними даними;
- Б. перетворення об'єктів бази даних (реплік), які можуть обмінюватися оновлюваними даними;
- В. копіювання бази даних (реплік) без обміну оновленими даними;
- Г. створення копій бази даних (реплік), які не можуть обмінюватися оновлюваними даними.

8. Які типи діаграм не існують в UML

- А. діаграми класів
- Б. діаграми послідовностей
- В. діаграми розрахунків
- Г. діаграми компонентів

9. Вкажіть типи відношень, які відсутні в UML

- А. відношення узагальненості
- Б. відношення розширення
- В. відношення рівності
- Г. відношення асоціації

10. Вказати, які властивості не є спільними для технологій CORBA і COM (+) при розробці розподілених систем:

А. Призначені для розробки складних розподілених систем.

Б. Незалежність від платформи (ОС).

В. Незалежність від мови програмування.

Г. Однакові типи даних.

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ

На вступне випробування у вигляді комп'ютерного тестування вноситься 30 питань з 10 дисциплін (з кожної по 3 питання). Кожне тестове питання оцінюється в 4 бали.

1. Дискретна математика
2. Математична логіка. Теорія алгоритмів
3. Алгоритми і структури даних
4. Бази даних та інформаційні системи
5. Методи оптимізації та дослідження операцій
6. Програмування Частина I
7. Програмування Частина II
8. Платформи корпоративних інформаційних систем
9. Програмування та підтримка веб-застосунків
10. Розподілені інформаційні аналітичні системи

Оцінювання знань абітурієнтів проводиться за 200-бальною шкалою, мінімальний прохідний бал – 100 балів. При цьому використовуються такі критерії:

Тестовий бал	Бал за шкалою 100–200	Тестовий бал	Бал за шкалою 100–200
3	100	19	153
4	107	20	155
5	114	21	157
6	121	22	159
7	126	23	163
8	131	24	167
9	134	25	171
10	137	26	175
11	140	27	181
12	143	28	187
13	145	29	193
14	147	30	200
15	148		
16	150		

17	151		
18	152		

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### Дисципліна «Дискретна математика»

1. Андрійчук Ю. В. Вступ до дискретної математики / Ю. В. Андрійчук, М. Я. Комарницький, Ю. Б. Іщук. – Львів: ВЦ ЛНУ ім. Івана Франка, 2003. – 254 с
2. Базилевич Л. Є. Дискретна математика у прикладах і задачах: підручник / Л. Є. Базилевич. – Львів: Видавець І. Е. Чижиков, 2013. – 487 с.
3. Бардачов Ю.М. Дискретна математика: підручник / Ю. М. Бардачов, Н. Л. Соколова, В.Є. Ходаков, за ред. В. Є. Ходакова. – К.: Вища шк., 2002. – 287 с.
4. Боднарчук Ю.В. Основи дискретної математики (для студентів-інформатиків) / Ю.В. Боднарчук, Б.В. Олійник. – Київ: Нац.унів. “Києво-Могилянська Академія”, 2007.
5. Бондаренко М.Ф. Комп’ютерна дискретна математика: Підручник / М.Ф. Бондаренко, Н.В. Білоус, А.Г. Руткас. – Харків: «Компанія СМІТ», 2008. – 480 с.
6. Борисенко О.А. Дискретна математика: Підручник. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2007. – 255 с.
7. Борута І. В. Тренажер «Відношення. Область визначення, область значень, граф, матриця відповідності, переріз за елементами» дистанційного навчального курсу «Дискретна математика» / І. В. Борута, Т. О. Парфьонова // Комп’ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2021): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 6. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2021 – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/10408>
8. Бурко А. О. Створення тренажеру дистанційного навчального курсу «Дискретна математика» з теми «Алгебра Жегалкіна, способи побудови поліномів Жегалкіна» / А. О. Бурко // Комп’ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2021): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 6. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2021 – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/10409>
9. Гавриленко С.Ю. Теорія цифрових автоматів та формальних мов. Вступний курс: навч. посібник / С.Ю. Гавриленко, А.М.

Клименко, Н.Ю. Любченко та ін. – Харків: НТУ "ХПІ", 2011. – 176 с.

10. Дискретна математика. Практикум [Електронний ресурс]: навч. посібник для студ. спеціальностей 121 «Інженерія програмного забезпечення», 126 «Інформаційні системи та технології»/ Т. А. Ліхоузова; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,7 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 62 с.

11. Ємець О.О. Дискретна математика. Контрольні тести: Множини. Відношення. Булеві функції. Графи / О.О. Ємець, Т.В. Чілікіна. – Полтава. ПолтНТУ, 2002. – 29 с.

12. Ємець О.О. Дискретна математика: навч. посібник / О.О. Ємець, Т.О. Парфьонова. – 2-ге вид., доп. – Полтава: РВВ ПУСКУ, 2009. – 287 с.

13. Ємець О.О. Конспект лекцій із дисципліни «Дискретна математика». Частина 1. «Множини та відношення» для студентів спеціальностей «Інформатика», «Прикладна математика» / О.О.Ємець. – Полтава: ПолтНТУ, 2003. – 41 с.

14. Ємець О.О. Конспект лекцій із дисципліни «Дискретна математика». Частина 3. «Комбінаторика» для студентів спеціальностей «Прикладна математика», «Інформатика» / О.О. Ємець.- Полтава: ПолтНТУ, 2003. - 31 с.

15. Капітонова Ю.В. Основи дискретної математики / Ю. В. Капітонова, С.Л. Кривий, О.А. Летичевський та інші: Підручник. – К.: Наук. думка, 2002. – 580 с.

16. Карнаух Т. О. Вступ до дискретної математики / Т. О. Карнаух, А. Б. Ставровський. – К.: ВПЦ “Київський університет”, 2006. – 113 с.

17. Матвієнко М.П. Дискретна математика: Навчальний посібник. / . – К.: Видавництво Ліра-К, 2016. – 348 с.

18. Нікольський Ю.В. Дискретна математика / Ю.В. Нікольський, В.В. Пасічник, Ю.М. Щербина. – К.: Видавничка група ВНУ, 2007. – 368 с.

19. Стасюк Ю. В. Про розробку тренажера для дистанційного навчального курсу «Дискретна математика» з обчислення булевих функцій / Ю. В. Стасюк, Т. О. Парфьонова // Інформатика та системні науки (ІСН-2017): матеріали VIII Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Полтава, 16-18 березня 2017 р.) / за ред. О. О. Ємця. –



- Полтава: ПУЕТ, 2017. – С. 255-258. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/5651>
20. Темнікова О.Л. Дискретна математика: Конспект лекцій (Частина 1) [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 113 «Прикладна математика», освітньої програми «Наука про дані та математичне моделювання» / О.Л. Темнікова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,97 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 154 с.
21. Трохимчук Р.М. Дискретна математика: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. – К.: ДП «Видавничий дім «Персонал», 2010. – 528 с.
22. Трохимчук Р.М. Збірник задач з теорії множин і відношень / Р.М. Трохимчук. – 2-е видання, перероб. і доповн. – К.: РВЦ “КІЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ”, 2000. – 80 с.
23. Чорней Р. К. Методичні матеріали щодо забезпечення самостійної роботи студентів з дисципліни “Основи дискретної математики” (для бакалаврів) / Р. К. Чорней. – К.: МАУП, 2008. – 34 с.
24. Шабоян А. Т. Тренажер «Матриці суміжності для неорієнтованих графів без петель» / А. Т.Шабоян, Є. М. Ємець, Ол-ра. О. Ємець // Комп’ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2020): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 5. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2020. – С. 17-21. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/8269>
25. Шабоян А. Т. Тренажер «Матриці суміжності для орієнтованих графів без петель» / А. Т.Шабоян, Є. М. Ємець, Ол-ра. О. Ємець // Комп’ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2020): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 5. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2020. – С. 52-55. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/8905>
26. Шкільняк С. С. Математична логіка; Основи теорії алгоритмів : навч. посіб. / С. С. Шкільняк. – К.: ДП «Вид. дім «Персонал», 2009. – 280 с.
27. Ядренко М. Й. Дискретна математика: навч. посіб. / М. Й. Ядренко. – К.: ВПЦ “Експрес”, 2003. – 244 с.
28. Ямненко Р. Є. Дискретна математика / Р. Є. Ямненко. – К.: Четверта хвиля, 2010. – 104 с.

## Дисципліна «Математична логіка. Теорія алгоритмів»

1. Бондаренко М.Ф. Комп'ютерна дискретна математика: Підручник / М.Ф. Бондаренко, Н.В. Білоус, А.Г. Руткас. – Харків: «Компанія СМІТ», 2004. – 480 с.
2. Конверський А.Є. Логіка (традиційна та сучасна): Підручник для студентів вищих навчальних закладів / А.Є. Конверський. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 536 с.
3. Куркін В.В. Елементи програмного забезпечення для тренажера з теми «Алгебра предикатів» дистанційного навчального курсу «Математична логіка» / В.В. Куркін // Комп'ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2019): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 3. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2019. – С. 48-57. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/7041>
4. Куркін В.В. Програмне забезпечення для тренажера з теми «Алгебра предикатів» дистанційного навчального курсу «Математична логіка» / В.В. Куркін, О.О. Черненко // Комп'ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2019): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 4. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2019. – С. 24-36. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/7458>
5. Нікітченко М. С. Математична логіка: навч. посібник / М. С. Нікітченко, С. С. Шкільняк; Київський національний ун-т ім. Тараса Шевченка. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2003. – 119 с.
6. Павлов В.І. Логіка у запитаннях, відповідях і аргументаціях. Навчальний посібник / В.І. Павлов. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 408 с.
7. Прийма С.М. Математична логіка і теорія алгоритмів: Навчальний посібник / С.М. Прийма. – Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2008. – 134 с.
8. Ряшко В.І. Логіка: навчальний посібник / В.І. Ряшко. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 328 с.
9. Сивокінь О.Ю. Тренажер з теми «Логіка висловлювань» дистанційного навчального курсу «Математична логіка» та розробка його програмного забезпечення / О.Ю. Сивокінь, О.О. Черненко // Комп'ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2019): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 3. / За ред. Ємця

- О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2019. – С. 4-8. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/7003>
10. Сосновський Д.Р. Алгоритмізація та програмування елементів тренажера «Метод резолюцій» дистанційного навчального курсу «Математична логіка» / Д.Р. Сосновський // Комп'ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2019): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 3. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2019. – С. 58-67. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/7043>
11. Стоббун Д.О. Елементи програмного забезпечення для тренажера з теми «Правила виведення» дистанційного навчального курсу «Математична логіка» / Д.О. Стоббун // Комп'ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2019): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 3. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2019. – С. 68-81. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/7042>
12. Хоменко І.В. Логіка: Підручник / І.В. Хоменко. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 335 с.
13. Хоменко І.В. Логіка: теорія і практика: Підручник / І.В. Хоменко. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 400 с.
14. Шкільняк, С. С. Математична логіка. Основи теорії алгоритмів: навч. посіб. / С. С. Шкільняк. – К.: ДП «Вид. дім «Персонал», 2009. – 280 с.
15. Матвієнко М. П. Теорія алгоритмів. Навчальний посібник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 340 с.
16. Бородкіна І. Л. Теорія алгоритмів : посібник для студентів вищих навчальних закладів / І. Л. Бородкіна, Г. О. Бородкін. – К. : НУБіП України, 2018. – 213.
17. Клакович Л.М., Левицька С.М., Костів О.В. Теорія алгоритмів. Навчальний посібник. Л.: Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2008. – 140 с.
18. Копча-Горячкіна Г.Е. Методичний посібник до курсу «Теорія алгоритмів та математичні основи представлення знань». – Ужгород: Закарпатський державний університет, 2005. –36 с.
19. Лісовик Л.П., Шкільняк С.С. Теорія алгоритмів. Навчальний посібник. –К.: ВПЦ Київський університет, 2003.– 163 с.
20. Стусь О.В. Математична логіка та теорія алгоритмів: Лекції [Електронний ресурс] : навч. посіб. Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2017. 150 с.

21. Шкільняк С.С. Теорія алгоритмів. Приклади й задачі: Навчальний посібник. – К.: ВПЦ Київський університет, 2012. – 151 с.
22. Прийма С.М. Математична логіка і теорія алгоритмів: Навчальний посібник / С.М. Прийма. – Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2008. – 134 с.
23. Гребенюк Д.С. Програмне забезпечення для тренажера з теми «Нормальні алгоритми» дистанційного навчального курсу «Теорія алгоритмів» / Д.С. Гребенюк, О.О. Черненко // Комп'ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2019): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 3. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2019. – С. 45-47. – Режим доступу: <http://dspace.uccu.org.ua/handle/123456789/7040>
24. Іжевський Д.О. Програмування елементів тренажера «Граматики. Мови, що задаються граматиками» дистанційного навчального курсу «Теорія програмування» / Д.О.Іжевський // Комп'ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2021): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 6. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2021. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/10669>
25. Бурко А.О. Розробка елементів програмного забезпечення тренажеру з теми «Рекурсивні функції» англomовного дистанційного навчального курсу «Теорія алгоритмів» / А.О. Бурко // Комп'ютерні науки та інформаційні технології (КНІТ-2022): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 1. / За ред. Ольховської О.В. – Полтава: Кафедра КНІТ ПУЕТ, 2022. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/11911>
26. З.П. Халецька, В.В. Наратовий Математична логіка та теорія алгоритмів: Навчальний посібник. – Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2017. – 128 с.
27. Матвієнко М.П., Шаповалов С.П. Математична логіка та теорія алгоритмів. Навчальний посібник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 212 с
28. Балога С.І. Дискретна математика. Навчальний посібник. – Ужгород: ПП «АУТДОРШАРК», 2021. – 124 с.

### **Дисципліна «Алгоритми і структури даних»**

1. Алгоритми та структури даних: конспект лекцій. Частина 1. Структури даних / Укладачі: О.Д. Воробйова, Л.В. Глазунова –

Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2017. - 48с.

2. Алгоритми та структури даних: конспект лекцій. Частина 2. Алгоритми пошуку, стиснення даних, внутрішнього та зовнішнього сортування, алгоритми на графах / Укладачі: О.Д. Воробйова, Л.В. Глазунова – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2017. – 52 с.

3. Стратієнко Н.К. Алгоритми і структури даних: практикум: навч. посіб. / Н. К. Стратієнко, М. Д. Годлевський, І. О. Бородіна. – Харків: НТУ «ХПІ», 2017. – 224 с.

4. Основи алгоритмізації і програмування. Навчальний посібник /Укладач: Чепілко М.М. Електронне мережне навчальне видання. - Київ: КПІ імені Ігоря Сікорського, 2022. - 162 с.

5. Алгоритмізація та програмування: Практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 122 “Комп’ютерні науки” / Л. І. Кублій, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. — 209 с.

6. Мелешко Є.В., Якименко М.С., Поліщук Л.І. Алгоритми та структури даних: Навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей денної та заочної форми навчання. – Кропивницький:Видавець – Лисенко В.Ф., 2019. – 156 с.

7. Ткачук В.М. Алгоритми і структура даних: Навчальний посібник / В.М.Ткачук. - Івано-Франківськ: Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2016.-286 с.

8. Алгоритми і структури даних. Дистанційний курс / Укладачі: Кошова О.П., Ємець О.О. Режим доступу: <http://www2.el.puet.edu.ua/st/course/view.php?id=3590>

9. Збірник задач та розв’язків із програмування / Н. П. Хрол, С. М. Бондаренко, С. О. Гах та ін.; за заг. ред. Ю. М. Літоша, О. Є. Баранової, О. М. Смірної. – Чернігів: ЧОППО імені К. Д. Ушинського, 2017. – Ч.3. – 83 с.

10.Програмування II. Дистанційний курс / Укладачі Кошова О.П., Ємець О.О. Ч.І. Режим доступу: <http://www2.el.puet.edu.ua/st/course/view.php?id=2894>

11.Програмування II. Дистанційний курс / Укладачі Кошова О.П., Ємець О.О. Ч.ІІ. Режим доступу: <http://www2.el.puet.edu.ua/st/course/view.php?id=3589>

12.Ковалюк Т. В. Основи програмування. – К.: Видавнича група ВНУ, 2006. – 544 с.

13.Соколов О.Ю, Зарецька І.Т., Жолткевич Г.М., Ярова О.В. Інформатика для інженерів. – Харків, «Факт», 2006. – 424 с.

14.Власій О.О. Алгоритми та структури даних: Лабораторний практикум / О. О. Власій. – Івано-Франківськ: ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», 2015. – 68 с.

15.Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни "Основи програмування та алгоритмічні мови" для студентів напряму підготовки "Комп'ютерні науки" всіх форм навчання. Ч. 2 / Укл. М. Ю. Лосєв, Ю. Е. Парфьонов, В. М. Федорченко, О. В. Щербаков. – Харків: Вид. ХНЕУ, 2009. – 180 с. (Укр. мов.)

16.Алгоритмічна мова Паскаль: Навчальний посібник для студентів бакалаврату напрямку електроніка/ Уклад. Д.Д. Татарчук. – ІВЦ “Політехніка”, 2006 - 85 с.

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

1. Гайна Г. А. Основи проектування баз даних : навч. посіб. для вищ. навч. закладів / Г. А. Гайна. – Київ : Кондор, 2018. – 202 с.

2. Крещенко Л.Ф. Проектування баз даних. Курс лекцій. Ч. 1, Ч. 2.

3. Пасічник В.В. Резниченко В.А. Організація баз даних та знань - К: Видавнича група ВНУ, 2006. - 384 с.

4. Кузнецов С.Д. Основы современных баз данных. (електронний підручник) [електронний ресурс]-Код доступу: <http://citforum.ru/database/osbd/contents.shtml>

5. Бази даних на BestProg [електронний ресурс] Код доступу: <https://www.bestprog.net/uk/category/%d0%b1%d0%b0%d0%b7%d0%b8-%d0%b4%d0%b0%d0%bd%d0%b8%d1%85/>

6. Varga S. Introducing Microsoft SQL Server 2016

7. Н.Р.Балик MySQL: лабораторний практикум / Н.Р.Балик, В.І. Мандзюк – Тернопіль : Навчальна книга, 2008. – 88 с.

8. Бази даних та інформаційні системи. Навчальний посібник / С.В. Шаров, В.В. Осадчий. – Мелітополь: Вид-во МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2014. – 352 с.

9. Бен Форта Язык T-SQL для Microsoft SQL Server за 10 минут / Бен Форта. – 2-е изд. – : Вильямс, 2017. – 193 с.

10.Томас Коннолли Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика 3-е изд. Україна від найдавніших часів до сьогодні : хронол. довід. / Томас Коннолли, Каролин Бегг. – : Вильямс, 2017.. – 1440 с.

## Дисципліна «Методи оптимізації та дослідження операцій»

1. Белінська В.В. Програмна реалізація тренажера для методу потенціалів лінійної задачі про оптимальний потік з дисципліни «Методи оптимізації та дослідження операцій» / В.В. Белінська, О.О. Ємець // Комп'ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2019): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 3. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2019. – С. 9-12. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/7004>
2. Гальчун А.М. Програмна реалізація тренажера з побудови математичної моделі задачі вибору плану обслуговування клієнтів фінансового ринку з дисципліни «Методи оптимізації та дослідження операцій» / А.М. Гальчун, О.О. Ємець // Комп'ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2019): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 3. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2019. – С. 29-33. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/7013>
3. Глушик М.М. Математичне програмування: Навчальний посібник / М.М. Глушик, І.М. Копич, О.С. Пенцак, В.М. Сороківський. – Львів: «Новий Світ-2000», 2006. – 216с.
4. Гончаров В. В. Математичне програмування. Кредитно-модульна система: Навчальний посібник / В. В. Гончаров, С. Я. Гончарова, Л. М. Кривоблоцька. – Кіровоград: КНТУ, 2012 р. – 151 с.
5. Григор'єв В.В. Тренажер «Побудова математичної моделі однієї лінійної задачі» / В.В. Григор'єв, О.О. Ємець // Комп'ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2019): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 4. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2019. – С. 12-15. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/7455>
6. Демиденко М.А. Математичне програмування: Навч. посібник. / М.А. Демиденко. – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2005.– 110 с.
7. Ємець О.О. Методи оптимізації та дослідження операцій: навчально-методичний посібник / О.О. Ємець. – Полтава: РВВ ПУСКУ, 2009. – 76с.
8. Ємець О.О. Методи оптимізації та дослідження операцій: навчальний посібник / О.О. Ємець. – Полтава: ПУЕТ, 2019. – Ч 1. – 245с.

9. Ємець О.О. Методи оптимізації та дослідження операцій: навчальний посібник / О.О. Ємець. – Полтава: ПУЕТ, 2019. – Ч 2. – 139с.
- 10.Кривошей О.С. Оптимізація перевезень сільгосппродукції: програмна реалізація тренажера (моделювання та розв’язування) дистанційного курсу «Проектне навчання з дисципліни «Методи оптимізації та дослідження операцій» / О.С. Кривошей, О.О. Ємець // Комп’ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2019): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 3. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2019. – С. 23-25. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/7014>
- 11.Куркін В. В. Алгоритмізація та програмування елементів тренажера з побудови математичної моделі комбінаторної оптимізаційної «Задачі директора» / В. В. Куркін, О. О. Ємець // Комп’ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2018): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 1. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2018. – С. 21-26. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/6482>.
- 12.Лавров Є. А. Математичні методи дослідження операцій: підручник / Є. А. Лавров, Л. П. Перхун, В. В. Шендрік та ін. – Суми: Сумський державний університет, 2017. – 212 с.
- 13.Меньшикова О.В. Дослідження операцій: навчальний посібник / О.В. Меньшикова, О.Ю. Чмир, О.О. Карабин. – Львів: ЛДУ БЖД, 2019. – 196 с.
- 14.Мороз А. В. Оптимізація виробництва столів: програмна реалізація тренажера (моделювання) дистанційного курсу «Проектне навчання з курсу «Методи оптимізації та дослідження операцій»» / А. В. Мороз, О. О. Ємець // Комп’ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2020): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 5. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2020. – С. 43-46. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/8321>
- 15.Пилипченко В. С. Про тренажер, що навчає створенню моделі та розв’язуванню в «Пошуку рішень» на прикладі задачі «Максимізація щомісячного прибутку підприємства» / В. С. Пилипченко, О. О. Ємець // Комп’ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2021): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 6. / За ред. Ємця О. О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ,



2021. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/10308>.
16. Погорілий С.Д. Генетичний алгоритм розв'язання задачі маршрутизації в мережах / С.Д. Погорілий, Р.В. Білоус // Проблеми програмування. – 2010. – №2–3: Спец. вип. – С. 171–178.
17. Прокопович С. В. Методичні рекомендації до виконання контрольної роботи з навчальної дисципліни "Оптимізаційні методи і моделі" для студентів галузі знань 0305 "Економіка та підприємництво" заочної форми навчання / уклад. С. В. Прокопович, О. А. Сергієнко, І. М. Чуйко. – Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. – 63 с. (Укр. мов.)
18. Стовбун Д. О. Алгоритмізація та програмування елементів тренажера з побудови математичної моделі комбінаторної оптимізаційної задачі про оптимізацію суміші / Д. О. Стовбун, О. О. Ємець // Комп'ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2018): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 1. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2018. – С. 31-36. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/6485>.
19. Цехмейстер В. О. Максимізація прибутку кондитерської фабрики: алгоритмізація та програмування елементів тренажера з побудови математичної моделі / В. О. Цехмейстер, О. О. Ємець // Комп'ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2021): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 6. / За ред. Ємця О. О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2021. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/10351>.
20. Шибаніна О. В. Математичне програмування: конспект лекцій. / О. В. Шибаніна, В. П. Клочан, І. В. Клочан та ін. – Миколаїв: МНАУ, 2021. – 132 с.
21. Шевченко В.І. Методична розробка до проведення практичних занять з лінійного програмування / Упорядники: В.І. Шевченко, В.І. Тюття, О.М. Іксанов. – КиївЕ Електронне видання. Електронна бібліотека факультету кібернетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка, 2003. – 98 с.
22. Штельма О. М. Математичне моделювання і оптимізація: конспект лекцій (для студентів 2 курсу денної та заочної форми навчання освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» спеціальності 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані

технології) / О. М. Штельма; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 56 с.

23. Якимова Л.П. Оптимізаційні методи та моделі: практикум в MS Excel: навч.- метод. посіб. / Л.П. Якимова. – Чернівці: Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2022. – 272 с.

24. 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.

### Дисципліна «Програмування Частина І»

1. Файн Я. Програмування на Java для дітей, батьків, дідусів та бабусь / Я. Файн — 2014.
2. Васильєв О. М. Програмування мовою Java / О. М. Васильєв - Bohdan Books - 2022.
3. Schildt, Herbert. Java: a beginner's guide. McGraw-Hill Education, 2022.
4. Downey, Allen B., and Chris Mayfield. Think Java: How to think like a computer scientist. O'Reilly Media, 2019.
5. Oaks, Scott. Java performance: in-depth advice for tuning and programming Java 8, 11, and beyond. " O'Reilly Media, Inc.", 2020.
6. Farrell, Joyce. Java programming. Cengage Learning, 2022.
7. Sedgewick, Robert, and Kevin Wayne. Introduction to programming in Java: an interdisciplinary approach. Addison-Wesley Professional, 2017.
8. N. Singh, S. S. Chouhan and K. Verma, "Object Oriented Programming: Concepts, Limitations and Application Trends,"*2021 5th International Conference on Information Systems and Computer Networks (ISCON)*, 2021, pp. 1-4, doi: 10.1109/ISCON52037.2021.9702463.
9. Lartey W. H. Algorithmization and development of simulator on the topic "Cycles in java" of the discipline "Programming"; / W. H. Lartey,. Yu. F. Oleksiichuk // Комп'ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2021): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 6. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2021
10. Олексійчук Ю. Ф. Програмування: навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни студентами напряму підготовки 6.040302 «Інформатика» ПУЕТ / Ю. Ф.

Олексійчук. – Полтава: ПУЕТ, 2015. – 31 с.

### Дисципліна «Програмування Частина II»

1. Васильєв О. Програмування на С++ в прикладах і задачах: Навч. Посіб. / О. Васильєв. – Київ: Видавництво Ліра-К, 2020. – 382 с.
2. Стратієнко Н.К. Алгоритми і структури даних: практикум: навч. посіб. / Н. К. Стратієнко, М. Д. Годлевський, І. О. Бородіна. – Харків: НТУ «ХПІ», 2017. – 224 с.
3. Проблеми програмування: науковий журнал (періодичне видання). – Київ : Ін-т програмних систем НАН України . – ISSN 1727-4907. Режим доступу: електрон. чит. зал ПУЕТ. - <http://catalog.puet.edu.ua/opacunicode/>
4. The С++ Programming Language (4th edition): Bjarne Stroustrup. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.stroustrup.com/4th.html>
5. С++ програмування\_ Електронний ресурс. Режим доступу: <http://cpp.dp.ua/>
6. СРА: Programming Essentials in С++. Cisco Networking Academy Course. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.netacad.com/ru/courses/programming/essentials-programming-c-plus-plus>
7. СPP: Advanced Programming in С++ ++. Cisco Networking Academy Course. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.netacad.com/ru/courses/programming/advanced-programming-c-plus-plus>
8. Програмування II. Дистанційний курс / Укладачі Кошова О.П., Ємець О.О. Ч.І. Режим доступу: <http://www2.el.puet.edu.ua/st/course/view.php?id=2894>
9. Програмування II. Дистанційний курс / Укладачі Кошова О.П., Ємець О.О. Ч.ІІ. Режим доступу: <http://www2.el.puet.edu.ua/st/course/view.php?id=3589>
- 10.Збірник задач та розв'язань із програмування / С.М. Бондаренко, В.В. Зуб,О.І. Коваленко та ін. ; за заг. ред. О. Є. Баранової, Ю. М. Літоша. – Чернігів: ЧОППО імені К. Д. Ушинського, 2016. – Ч.1. –40 с.
- 11.Вступ до програмування мовою С++. Організація обчислень :навч. посіб. / Ю. А. Белов, Т. О. Карнаух, Ю. В. Коваль, А. Б. Ставровський. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2012. – 175 с. с

- 12.Ткачук В. М. Програмування на С++ : Лабораторний практикум / В. М. Ткачук. - Івано-Франківськ : Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2011. – 160 с.
- 13.Крєневич, А.П. С у задачах і прикладах : навчальний посібник із дисципліни "Інформатика та програмування" / А.П. Крєневич, О.В. Обвінцев. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2011. – 208 с.
- 14.Stanley Lippman C++ Primer: Completely Rewritten for the New C++11 Standard Paperback – Illustrated, 16 Aug. 2012. - 938 p.
- 15.Bjarne Stroustrup Programming: Principles and Practice Using C++ Paperback – 15 Dec. 2008. - 352 p.
- 16.Owen Hughes. C++ programming language: How it became the invisible foundation for everything, and what's next. – 2020. Acces: <https://www.techrepublic.com/article/c-programming-language-how-it-became-the-invisible-foundation-for-everything-and-whats-next/>
- 17.Алгоритми та структури даних: конспект лекцій. Частина 1. Структури даних / Укладачі: О.Д. Воробйова, Л.В. Глазунова – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2017. - 48с.
- 18.Алгоритми та структури даних: конспект лекцій. Частина 2. Алгоритми пошуку, стиснення даних, внутрішнього та зовнішнього сортування, алгоритми на графах / Укладачі: О.Д. Воробйова, Л.В. Глазунова – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2017. – 52 с.
- 19.Довідник з мови С++. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/cpp/cpp/cpp-language-reference?view=msvc-170>
- 20.LearnCpp. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.learncpp.com/>
- 21.Microsoft C++, C, and Assembler documentation. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://learn.microsoft.com/en-us/cpp/?view=msvc-170>
- 22.Чуб О. І., Тренажер «Рекурсивні алгоритми» / О.І. Чуб, О.О. Ємець // Комп'ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2019): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 4. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2019. – С. 16-19. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/7456>
- 23.Хрупа О.І. Розробка програмного забезпечення з теми «Турнірне сортування» дистанційного навчального курсу

«Алгоритми та структури даних» / О.І. Хрупа, Ол-ра О. Ємець // Комп'ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2019): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 3. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2019. – С. 42-44. – Режим доступу: <http://dspace.uccu.org.ua/handle/123456789/7039>

24.Олексійчук Ю. Ф. Програмна реалізація тренажеру з теми «Сортування бульбашками» дисципліни «Аналіз алгоритмів» / Ю. Ф. Олексійчук, Вл. О. Голубенко // Комп'ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2018): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 2. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2018. – С. 6-10. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/6976>

25.Chagonda N. S. Development of a simulator software elements on the topic “STRINGS IN C++” of the distance learning course “Programming II” / N. S. Chagonda // Комп'ютерні науки та інформаційні технології (КНІТ-2022): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 1. / За ред. Ольховської О.В. – Полтава: Кафедра КНІТ ПУЕТ, 2022. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/12014>

### **Дисципліна «Платформи корпоративних інформаційних систем»**

1. Chin, Stephen, Johan Vos, and James Weaver. The Definitive Guide to Modern Java Clients with JavaFX 17. Apress, 2021.
2. Baimagambetov, Almas. Learn JavaFX Game and App Development: With FXGL 17. Apress, 2022.
3. Sharan, Kishori, and Peter Späth. Learn JavaFX 17: Building User Experience and Interfaces with Java. Apress, 2022.
4. Васильєв О. М. Програмування мовою Java / О. М. Васильєв - Bohdan Books — 2022.
5. Oaks, Scott. Java performance: in-depth advice for tuning and programming Java 8, 11, and beyond. " O'Reilly Media, Inc.", 2020.
6. Farrell, Joyce. Java programming. Cengage Learning, 2022.
7. Xiao, Perry. Practical Java Programming for IoT, AI, and Blockchain. John Wiley & Sons, 2019.
8. N. Singh, S. S. Chouhan and K. Verma, "Object Oriented Programming: Concepts, Limitations and Application Trends,"2021 5th International Conference on Information Systems and Computer Networks (ISCON), 2021, pp. 1-4, doi:

10.1109/ISCON52037.2021.9702463.

9. Samoylov, Nick. Learn Java 12 Programming: A step-by-step guide to learning essential concepts in Java SE 10, 11, and 12. Packt Publishing Ltd, 2019.

### **Дисципліна «Програмування та підтримка веб-застосувань»**

1. PHP Manual. PHP : веб-сайт. URL: <https://www.php.net/manual/en/langref.php#langref>
2. Julie C. Meloni, PHP, MySQL & JavaScript All in One, Sams Teach Yourself. 6th Edition. 2018. 1625 p. URL: <https://library-it.com/web/php-web/phpmysql-javascript-all-one-sams-teach-yourself-6th-edition-2018/>
3. Robin Nixon, Learning PHP, MYSQL & JavaScript: With jQuery, CSS & HTML5. 2018. 797 p.
4. Andy Williams, WordPress for Beginners 2021: A Visual Step-by-Step Guide to Mastering WordPress. 2020., Independently published. – 254p.
5. Matt Stauffer, Laravel: Up & Running: A Framework for Building Modern PHP Apps. 2019, O'Reilly Media. – 554p.
6. PHP. Вільний шлях. PHP. Вільний шлях : веб-сайт. URL: <https://phptherightway.com>
7. Larry Ullman, PHP for the Web: Visual Quickstart Guide (Visual QuickStart Guides). 2016. 496p. Peachpit Press; 5th edition
8. Luke Welling, PHP and MySQL Web Development: New PHP 7 Coverage (Developer's Library). – 2016., 688p. Addison-Wesley.
9. Karol Król, WordPress 5 Complete: Build beautiful and feature-rich websites from scratch. 2019., Packt Publishing. – 432p.

### **Дисципліна «Розподілені інформаційні аналітичні системи»**

1. Антоненко В. М. Сучасні інформаційні системи і технології: управління знаннями : навч. посібник / В. М. Антоненко, С. Д. Мамченко, Ю. В. Рогушина. – Ірпінь : Нац. університет ДПС України, 2016. – 212 с.
2. Воронін А. М. Інформаційні системи прийняття рішень: навчальний посібник. / Воронін А. М., Зіатдінов Ю. К., Климова А. С. – К. : НАУ-друк, 2009. – 136с.
3. Морзе Н.В. Інформаційні системи. Навч. посібн. /за наук. ред. Н. В. Морзе; Морзе Н.В., Піх О.З. – Івано-Франківськ, «ЛілеяНВ», – 2015. – 384 с.

4. Павлиш В. А., Гліненко Л. К. Основи інформаційних технологій і систем: Навчальний посібник. / Павлиш В. А., Гліненко Л. К. - Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 500 с.
5. Coding for information systems security and viability / V Zhurakovskiy, B., Toliupa, S., Otrokh, S., ...Dudarieva, H., Zhurakovskiy // CEUR Workshop Proceedings, 2021, 2859, стр. 71–84.
6. Гужва В.М. Інформаційні системи і технології на підприємствах. К.: КНЕУ, 2001. – 158 с.
7. Жураковський Ю.П. Теорія інформації та кодування: Підручник / Жураковський Ю.П., Полтораки В.П. // К.: Вища шк. - 2001. – 320 с.
8. Жураковский Б. Ю. Багатовимірні штрихові коди. / Б. Ю. Жураковский, В. А. Дружинін. // Адаптивні системи автоматичного управління. – 2018. – №2. – С. 15–31. DOI: <https://doi.org/10.20535/1560-8956.33.2018.164669>  
The 2nd Annual Internet of Things 2010 (англ.) [ЕлектроЕлектронний ресурс]. - Режим доступу: [https://eu-ems.Com/summary.asp?event\\_id=55&page\\_id=342](https://eu-ems.Com/summary.asp?event_id=55&page_id=342)
9. Системи аналітичної обробки даних OLAP: [Електронний ресурс] // – Режим доступу: <http://www.simulation.kiev.ua/dbis/lection25.html>
10. Проектування розподілених баз даних та експертних систем: [Електронний ресурс] // – Режим доступу: <http://otimtp.nltu.edu.ua/index.php/using-joomla/extensions/components/content-component/article-categories/89-dystsypliny/dystsypliny-mahistra/216-proektuvannia-rozpodilenykh-baz-danykh-ta-ekspertn>
11. Інформаційні системи і технології на підприємствах - Плескач В.Л. [Електронний ресурс] // – Режим доступу: [http://pidruchniki.ws/1059110247701/informatika/informatsiyni\\_sistem\\_i\\_tehnologiyi\\_na\\_pidpriyemstvah\\_-\\_pleskach\\_vl](http://pidruchniki.ws/1059110247701/informatika/informatsiyni_sistem_i_tehnologiyi_na_pidpriyemstvah_-_pleskach_vl)
12. Бази даних та інформаційні системи: [Електронний ресурс] // – Режим доступу: <http://www.simulation.kiev.ua/dbis/index.html>.
13. Сучасні інформаційні аналітичні системи: [Електронний ресурс] // – Режим доступу: [http://pidruchniki.ws/12461220/ekonomika/suchasni\\_informatsiyni\\_analitichni\\_sistemi](http://pidruchniki.ws/12461220/ekonomika/suchasni_informatsiyni_analitichni_sistemi)

14. Буйницька О.П. Інформаційні технології та технічні засоби навчання: [Електронний ресурс] // – Режим доступу: [http://pidruchniki.ws/15840720/informatika/informatsiyi\\_tehnologiyi\\_ta\\_tehnichni\\_zasobi\\_navchannya\\_-\\_bуйnitska\\_op](http://pidruchniki.ws/15840720/informatika/informatsiyi_tehnologiyi_ta_tehnichni_zasobi_navchannya_-_bуйnitska_op)
15. Косова Т.Д. Організація і методика економічного аналізу: [Електронний ресурс] // – Режим доступу: [http://pidruchniki.ws/12461220/ekonomika/suchasni\\_informatsiyi\\_analitichni\\_sistemi](http://pidruchniki.ws/12461220/ekonomika/suchasni_informatsiyi_analitichni_sistemi).
16. В.В. Пасічник, В. А. Резніченко Організація баз даних та знань. Київ: Видавнича група ВНУ, 2006.– 380 с.
17. Телятников Олександр Олегович. Моделі та алгоритми оптимізації розподілених баз даних комп'ютерних інформаційних систем: дис. канд. техн. наук: 05.13.06 / Донецький національний ун-т. - Донецьк, 2005. - 20 с.