

ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ

Приймальна комісія

ЗАТВЕРДЖУЮ
Ректор університету
д.і.н. проф. Олександр НЕСТУЛЯ
«*12.04*» 2024 р.



ПРОГРАМА

фахового іспиту для вступу на навчання
за ступенем «магістр»


спеціальність 122 Комп'ютерні науки
освітня програма Комп'ютерні науки

Рекомендовано до затвердження
на засіданні приймальної комісії
протокол № 3 від 22 квітня 2024 р.
Відповідальний секретар
приймальної комісії

[Signature]
Олена ГОРЯЧОВА

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 13 березня 2024 р.
протокол №8
Зав. кафедрою КНІТ
 Олена ОЛЬХОВСЬКА

ВСТУП

1. Пояснювальна записка.....	4
2. Перелік питань, що виносяться на вступне випробування.....	5
3. Критерії оцінювання.....	31
4. Список рекомендованої літератури.....	32

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Освітньою програмою підготовки магістра спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» освітньої програми «Комп'ютерні науки» передбачається фахове випробування для абітурієнтів – осіб зі спеціальними умовами участі у конкурсному відборі.

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.

Правила проведення фахових вступних випробувань визначається Положенням про приймальну комісію ПУЕТ та Порядком прийому на навчання для здобуття вищої освіти в 2024 році.

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
$(x_1 \vee \overline{x_2})(x_1 \vee \overline{x_3})$	<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.

<u>Набори значень аргументів</u>			<u>Функція</u> $f(x_1, x_2)$
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:

<u>Позначення</u>	<u>Назва позначення</u>
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. $C_n^k = \frac{k!}{n!(n+k)!}$.

$$\Gamma. C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

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 символічній 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. $\forall x P(x, a)$
 2. $\exists x P(x, a)$
 3. $\forall y P(a, y)$
 4. $\exists y P(a, y)$
 5. $\forall x P(x, b)$
 6. $\forall x \forall y P(x, y)$

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 ;
 d) 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 $A = \{a, b, c\}$:

$$\begin{aligned} cb &\rightarrow abc, \\ bac &\rightarrow ac \\ cab &\rightarrow b. \end{aligned}$$

Перетворити за допомогою цієї системи слово $bcabacab$

Вибрати правильну відповідь.

- А. ccb ;
 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

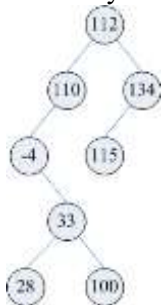
А. спеціальний вид послідовності, організований за правилом «останнім увійшов, першим вийшов»

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

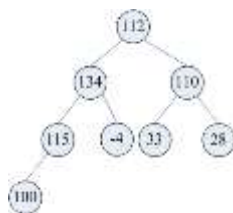
В. набір послідовно пронумерованих елементів a_1, a_2, \dots, a_n . При цьому значення елементів можуть повторюватися.

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

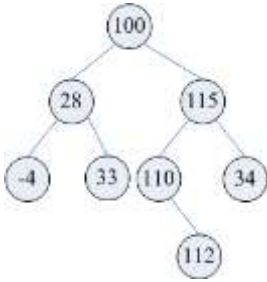
5. Задана множина $S = \{112, 134, 110, 115, -4, 33, 28, 100\}$. Оберіть рисунок, що відображає множину S у вигляді бінарного дерева пошуку.



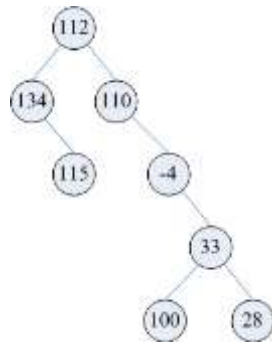
А.



Б.

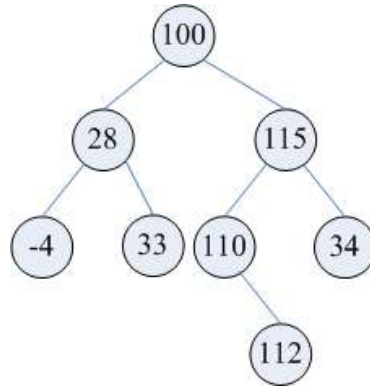


В.



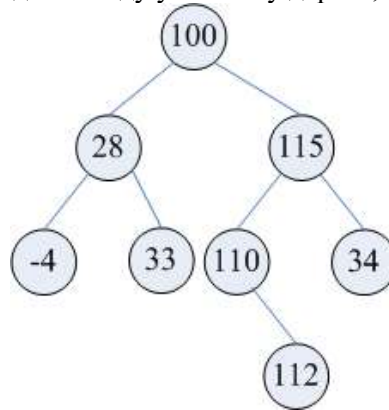
Г.

6. Висота дерева, зображеного на рисунку, дорівнює



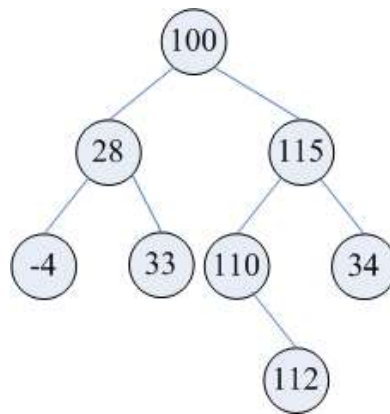
- А. 2
- Б. 3
- В. 4
- Г. 8

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



- А. 100 → 28 → -4 → 33 → 115 → 110 → 112 → 34
- Б. 100 → 28 → 115 → -4 → 33 → 110 → 34 → 112
- В. -4 → 15 → 28 → 33 → 34 → 100 → 110 → 112
- Г. 112 → 110 → 100 → 34 → 33 → 28 → 15 → -4

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



- A. 100 → 28 → -4 → 33 → 15 → 110 → 112 → 34
- B. 100 → 28 → 115 → -4 → 33 → 110 → 34 → 112
- B. -4 → 15 → 28 → 33 → 34 → 100 → 110 → 112
- Г. 112 → 110 → 100 → 34 → 33 → 28 → 15 → -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 $F(7)$?

- A. 48
- Б. 12
- В. 10
- Г. 2

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

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

Тести з дисципліни «Бази даних та інформаційні системи»

1. База даних – це:

- A. 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 ?

- A. 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:

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

4. Ключове поле – це поле:

- A. 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_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.

і	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.

і	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:

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

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

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

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

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

А.

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

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

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

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

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

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.

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

$$2y_1 + Ny_2 - 3y_3 \geq 1;$$

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

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

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

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
-------	----	---	----

A.

	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 -2	C ₁₃ \oplus 1	10
A ₂	C ₂₁ \oplus 5	C ₂₂ \ominus 16	C ₂₃ 0	21
A ₃	C ₃₁ 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

	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃	
A ₁	10	2	0	10
	C ₂₁	C ₂₂	C ₂₃	
A ₂	5	15	-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
	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃	
A ₁	10	3	0	10
	C ₂₁	C ₂₂	C ₂₃	
A ₂	5	15	1	20
	C ₃₁	C ₃₂	C ₃₃	
A ₃	1	5	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
	1	2	
A ₁	10		10
	3	4	
A ₂	5	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);
```

- A. 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);
```

- A. 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);
```

- A. 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(){           //рядок D
        System.out.print(width);
    }
}
```

- A. 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;
}
```

- А. 15
- Б. 21
- В. В кодї 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;
}
```

- А. 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 C#?

```
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();
    }
}
}

```

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

9. Які з наступних висловів коректні:
- A. 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();
```

- A. 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, C#) Дано код:

```

struct A : B {
    //...
}

```

Якою конструкцією може бути *B*?

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

2. (ПКІС, C#) Дано код:

```

class A : B {
    //...
}

```

Якою конструкцією може бути *B*?

- A. 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();
```

- А. ICB
- Б. IB

- В. СІВ
- Г. СВ
- 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);
```

- А. 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

- А. 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.WriteLine(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.WriteLine(i + " ");
```

- A. 3 9
- Б. 7 5 4
- В. 4 7 5
- Г. 4 5 7
- Д. Інший

Тести з дисципліни «Програмування та підтримка веб-застосунків»

1. Як з використанням PHP можна отримати дані форми, надіслані з використанням GET?

- A. \$_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;
```

?>

- A. 15
- B. 10
- B. 5
- Г. Помилка

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

```
<?php
```

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

```
?>
```

- A. f, abcde
- B. a, fedcb
- B. b, abcdef
- Г. a, abcdef

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

- A. Конвертує символьний рядок в масив.
- B. Розділяє символьний рядок на вказану кількість фрагментів.
- B. Розділяє рядок на декілька підрядків.
- Г. Розділяє рядок на два рівних рядки.

10. Яка різниця між методами GET та POST?

- A. GET відображає значення форми у рядку адреси сторінки, а POST - ні.
- B. POST відображає значення форми у рядку адреси сторінки, а GET - ні.
- B. Немає різниці.

Тести з дисципліни «Розподілені інформаційні аналітичні системи»

1. Які системи називаються розподіленими?

- A. це системи, що складаються з декількох комп'ютерів, об'єднаних в дротову або бездротову мережу
- B. обчислювальні системи, призначені для керування різними технічними, військовими та іншими об'єктами в режимі реального часу
- B. обчислювальні системи, призначені для керування персональним ПК
- Г. системи, призначені для керування різними компонентами суперкомп'ютерів.

2. Вибрати існуючі моделі життєвого циклу РІАС:

- A. каскадна, еволюційна, спіральна,
- B. каскадна, реляційна, еволюційна,;
- B. революційна, каскадна, спіральна;
- Г. еволюційна, спіральна, ієрархічна.

3. Вкажіть системи, які не є РІАС:

- A. Комп'ютерні мережі;
- B. реляційна СКБД;
- B. мультимедіа;
- Г. ПЕОМ.

4. Вкажіть не існуючі механізми розподіленого зберігання даних:

- A. фрагментація;
- B. реплікація;
- B. селекція

5. Що не є технологіями обробки даних в РІАС (розподілені інформаційні аналітичні системи):

- A. клієнт-сервер
- B. файл-сервер
- B. 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 ЗНАНЬ

Вступне випробування передбачає виконання тестових завдань, які об'єктивно визначають рівень підготовки вступників.

Тестова перевірка знань охоплює систему базових тестових завдань закритої форми із запропонованими відповідями. Серед відповідей на тестове завдання вступнику слід обрати одну правильну. Для кожного вступника передбачається 70 тестових завдань, неправильна відповідь на тестове завдання оцінюється у 0 балів. На вступне випробування у вигляді комп'ютерного тестування вноситься 70 питань з 10 дисциплін.

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

Особи, які отримали менше 100 балів, участі у конкурсному відборі не беруть. Оцінювання здійснюється за шкалою від 100 до 200 балів.

Таблиця переведення тестових балів фахового іспиту до шкали 100-200

Тестовий бал	Бал за шкалою 100-200	Тестовий бал	Бал за шкалою 100-200
15	100	43	156
16	102	44	158
17	104	45	160
18	106	46	162
19	108	47	164
20	110	48	166
21	112	49	168
22	114	50	170
23	116	51	172
24	118	52	174
25	120	53	176
26	122	54	178
27	124	55	180
28	126	56	182
29	128	57	184
30	130	58	186
31	132	59	188
32	134	60	190
33	136	61	191
34	138	62	192

35	140	63	193
36	142	64	194
37	144	65	195
38	146	66	196
39	148	67	197
40	150	68	198
41	152	69	199
42	154	70	200

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Дисципліна «Дискретна математика»

1. Ємець О. О. Дискретна математика: навчальний посібник для самостійного вивчення навчальної дисципліни студентами денної форми навчання спеціальності 122 Комп'ютерні науки освітня програма «Комп'ютерні науки» ступеня бакалавра / О. О. Ємець, Т. О. Парфьонова. – Вид 3-тє, допов. і перероб. – Полтава: ПУЕТ, 2023. – 282 с. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/12869>
2. Ліхоузова Т. А. Дискретна математика. Практикум [Електронний ресурс]: навч. посібник для студ. спеціальностей 121 «Інженерія програмного забезпечення», 126 «Інформаційні системи та технології» / Т. А. Ліхоузова. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 62 с. – Режим доступу: [file:///C:/Users/owner/Downloads/DM_praktykum%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/owner/Downloads/DM_praktykum%20(4).pdf)
3. 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. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 154 с.
4. Тменова Н.П. Дискретна математика: теорія множин і відношень, комбінаторика, числення висловлювань: навч.посіб. / Н.П. Тменова. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2018. – 103 с.

Дисципліна «Математична логіка. Теорія алгоритмів»

1. Матвієнко М. П. Теорія алгоритмів. Навчальний посібник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 340 с.
2. Бородкіна І. Л. Теорія алгоритмів : посібник для студентів вищих навчальних закладів / І. Л. Бородкіна, Г. О. Бородкін. – К. : НУБіП України, 2022. – 213.
3. Клакович Л.М., Левицька С.М., Костів О.В. Теорія алгоритмів. Навчальний посібник. Л.: Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2008. – 140 с.
4. Копча-Горячкіна Г.Е. Методичний посібник до курсу «Теорія алгоритмів та математичні основи представлення знань». – Ужгород: Закарпатський державний університет, 2005. –36 с.
5. Лісовик Л.П., Шкільняк С.С. Теорія алгоритмів. Навчальний посібник. –К.: ВПЦ Київський університет, 2003.– 163 с.
6. Стусь О.В. Математична логіка та теорія алгоритмів: Лекції [Електронний ресурс] : навч. посіб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 150 с.
7. Шкільняк С.С. Теорія алгоритмів. Приклади й задачі: Навчальний посібник. – К.: ВПЦ Київський університет, 2012. – 151 с.
8. Прийма С.М. Математична логіка і теорія алгоритмів: Навчальний посібник / С.М. Прийма. – Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2008. – 134 с.
9. Гребенюк Д.С. Програмування елементів тренажера з теми «Нормальні алгоритми» дистанційного навчального курсу «Теорія алгоритмів» / Д.С. Гребенюк, О.О. Черненко // Комп'ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ2019): 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>
10. 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 (КНіПМ2021): 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>
11. Бурко А.О. Розробка елементів програмного забезпечення тренажера 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>

12. З.П. Халецька, В.В. Нарядовий Математична логіка та теорія алгоритмів: Навчальний посібник. – Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2017. – 128 с.
13. Матвієнко М.П., Шаповалов С.П. Математична логіка та теорія алгоритмів. Навчальний посібник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 212 с
14. Караванова Т.П. К 21Теорія алгоритмів. Частина 1. Необчислювальні алгоритми : навч. посіб. / Т.П. Караванова. Чернівці : Чернівець. нац. ун-т. ім. Ю. Федьковича. 2022. – 268 с.

Дисципліна «Алгоритми і структури даних»

1. Основи алгоритмізації і програмування. Навчальний посібник /Укладач: Чепілко М.М. Електронне мережне навчальне видання. - Київ: КПІ імені Ігоря Сікорського, 2022. - 162 с.
2. Злобін Г.Г. Основи алгоритмізації та програмування мовою Сі: підручник / Г.Г. Злобін. – Київ : Каравела ; Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2022. – 168 с.
3. 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.
4. 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.
5. 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>
6. 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.
7. Алгоритмічна мова Паскаль: Навчальний посібник для студентів бакалаврату напрямку електроніка/ Уклад. Д.Д. Татарчук. – ІВЦ “Політехніка”, 2006 - 85 с.
8. Васильєв О. Програмування на С++ в прикладах і задачах: Навч. Посіб. / О. Васильєв. – Київ: Видавництво Ліра-К, 2020. – 382 с.
9. Програмування П. 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>
10. Програмування П. 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>
11. Програмування П [Електронний ресурс] : навчально-методичний посібник для самостійного вивчення навчальної дисципліни студентами спеціальності 122 Комп’ютерні науки, освітня програма «Комп’ютерні науки» ступеня бакалавра / О. П. Кошова, О. В. Ольховська, Д. М. Ольховський, О. Г. Орхівська. – Полтава : ПУЕТ, 2023. – 313 с. – Режим доступу: локальна мережа ПУЕТ
12. Stanley Lippman C++ Primer: Completely Rewritten for the New C++11 Standard Paperback – Illustrated, 16 Aug. 2012. - 938 p.
13. Bjarne Stroustrup Programming: Principles and Practice Using C++ Paperback – 15 Dec. 2008. - 352 p.
14. 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/>
15. 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/>
16. Довідник з мови С++. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/cpp/cpp/cpp-language-reference?view=msvc-170>
17. LearnC++ . Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.learncpp.com/>
18. Microsoft C++, C, and Assembler documentation. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://learn.microsoft.com/en-us/cpp/?view=msvc-170>
19. 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>

20. 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>

21. 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>

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. Кузнецов С.Д. Основы современных баз данных. (електронний підручник) [електронний ресурс]-Код доступу: <http://citforum.ru/database/osbd/contents.shtml>
4. 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/>
5. Томас Коннолли Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика 3-е изд. Україна від найдавніших часів до сьогодення : хронол. довід. / Томас Коннолли, Каролин Бегг. – : Вільямс, 2017.. – 1440 с.

Дисципліна «Методи оптимізації та дослідження операцій»

1. Ємець О.О. Методи оптимізації та дослідження операцій: навчальний посібник / О.О. Ємець. – Полтава: ПУЕТ, 2019. – Ч 1. – 245с.
2. Ємець О.О. Методи оптимізації та дослідження операцій: навчальний посібник / О.О. Ємець. – Полтава: ПУЕТ, 2019. – Ч 2. – 139с.
3. Меньшикова О.В. Дослідження операцій: навчальний посібник / О.В. Меньшикова, О.Ю. Чмир, О.О. Карабин. – Львів: ЛДУ БЖД, 2019. – 196 с.
4. Шобаніна О. В. Математичне програмування: конспект лекцій. / О. В. Шобаніна, В. П. Ключан, І. В. Ключан та ін. – Миколаїв: МНАУ, 2021. – 132 с.
5. 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.
6. 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.
7. Яровий, А. А. Математичні методи дослідження операцій. Лінійне програмування. Частина 1: навчальний посібник / А. А. Яровий, Л. М. Ваховська, Л. В. Крилик. – Вінниця: ВНТУ, 2020. – 86 с.

Дисципліна «Програмування Частина І»

1. Васильєв О. М. *Програмування мовою Java*. Bohdan Books, 2022.
2. Schildt, Herbert. *Java: a beginner's guide*. McGraw-Hill Education, 2022.
3. Файн Я. Програмування на Java для дітей, батьків, дідусів та бабусь / Я. Файн — 2014.
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. Придатко О. В. Основи програмування (мовою Java): курс лекцій / О. В. Придатко, О. В. Хлевной, Н. Є. Бурак,. – Львів : ЛДУ БЖД, 2019. – 180 с.
8. Основи програмування (PYTHON, JAVA): лабораторний практикум для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»; денної та заочної форм навчання / уклад.: О.О. Смотри., О.В. Придатко, І.О. Малець. – Львів, 2019. – 134 с.
9. Кадомський К. К. Технології Java: методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / К. К. Кадомський. – Вінниця : ДонНУ імені Василя Стуса, 2019. – 76 с.
10. 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.
11. 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.

Дисципліна «Програмування Частина II»

1. Васильєв О. Програмування на C++ в прикладах і задачах: Навч. Посіб. / О. Васильєв. – Київ: Видавництво Ліра-К, 2020. – 382 с.
2. Програмування II [Електронний ресурс] : навчально-методичний посібник для самостійного вивчення навчальної дисципліни студентами спеціальності 122 Комп'ютерні науки, освітня програма «Комп'ютерні науки» ступеня бакалавра / О. П. Кошова, О. В. Ольховська, Д. М. Ольховський, О. Г. Орхівська. – Полтава : ПУЕТ, 2023. – 313 с. – Режим доступу: локальна мережа ПУЕТ
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 C++ Programming Language (4th edition): Bjarne Stroustrup. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.stroustrup.com/4th.html>
5. C++ програмування Електронний ресурс. Режим доступу: <http://cpp.dp.ua/>
6. CРА: Programming Essentials in C++. Cisco Networking Academy Course. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.netacad.com/ru/courses/programming/essentials-programming-c-plus-plus>
7. CPP: Advanced Programming in C++ ++. Cisco Networking Academy Course. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.netacad.com/ru/courses/programming/advanced-programming-c-plus-plus>
8. Програмування II. Ч1. 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. Ч.2. 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. 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.
11. Злобін Г.Г. Основи алгоритмізації та програмування мовою Сі: підручник / Г.Г. Злобін. – Київ : Каравела ; Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2022. – 168 с.
12. 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: ЧОШПО імені К. Д. Ушинського, 2016. – Ч.1. – 40 с.
13. Stanley Lippman C++ Primer: Completely Rewritten for the New C++11 Standard Paperback – Illustrated, 16 Aug. 2012. - 938 p.

14. Bjarne Stroustrup Programming: Principles and Practice Using C++ Paperback – 15 Dec. 2008. - 352 p.
15. 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/>
16. Довідник з мови C++. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/cpp/cpp/cpp-language-reference?view=msvc-170>
17. LearnC++. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.learncpp.com/>
18. Microsoft C++, C, and Assembler documentation. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://learn.microsoft.com/en-us/cpp/?view=msvc-170>

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. Павленко Ю.С. Програмування та підтримка веб-застосувань : електронний курс навчальної дисципліни. Луцьк : ВНУ ім. Лесі Українки, 2021. URL : <https://moodlecs.vnu.edu.ua/course/view.php?id=67>.
2. Фрімен Е., Робсон Е. Head First. Програмування на JavaScript. Харків, Фабула, 2022. 672 с.
3. Сучасний підручник з JavaScript. JAVASCRIPT.INFO. URL: <https://uk.javascript.info/>. 4. PHP Підручник. Початок. Уроки для початківців. W3Schools українською W3SchoolsUA.українською. URL: <https://w3schoolsua.github.io/php/index.html#gsc.tab=0>.
4. PHP Manual. PHP : веб-сайт. URL: <https://www.php.net/manual/en/langref.php#langref>
5. David Powers. PHP 7 Solutions: Dynamic Web Design Made Easy. 4th Edition. – Apress, 2019. – 580 p.
6. 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/>
7. Robin Nixon, Learning PHP, MYSQL & JavaScript: With jQuery, CSS & HTML5. 2018. 797 p.
8. Andy Williams, WordPress for Beginners 2021: A Visual Step-by-Step Guide to Mastering WordPress. 2020., Independently published. – 254p.
9. Matt Stauffer, Laravel: Up & Running: A Framework for Building Modern PHP Apps. 2019, O'Reilly Media. – 554p.
10. PHP. Вільний шлях. PHP. Вільний шлях : веб-сайт. URL: <https://phprightway.com>
11. Larry Ullman, PHP for the Web: Visual Quickstart Guide (Visual QuickStart Guides). 2020. 496p. Peachpit Press; 5th edition

12. Luke Welling, PHP and MySQL Web Development: New PHP 7 Coverage (Developer's Library). – 2019., 688p. Addison-Wesley.
13. Karol Król, WordPress 5 Complete: Build beautiful and feature-rich websites from scratch. 2019., Packt Publishing. – 432p.

Дисципліна «Розподілені інформаційні аналітичні системи»

14. Луцків А. М. Паралельні та розподілені обчислення : навч. посіб. / А. М. Луцків, С. А. Лупенко, В. В. Пасічник. – Львів : Магнолія 2006, 2020. – 566 с.
15. Новацький А.О. Мікропроцесорні та мікроконтролерні системи. Частина 1. Мікропроцесорні системи. Підручник. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Політехніка, 2020. – 361 с.
16. 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.
17. The 2nd Annual Internet of Things 2010 (англ.) [ЕлектроЕлектронний ресурс]. - Режим доступу: https://eu-ems.Com/summary.asp?event_id=55&page_id=342
18. Системи аналітичної обробки даних OLAP: [Електронний ресурс] // – Режим доступу: <http://www.simulation.kiev.ua/dbis/lecture25.html>
19. 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>
20. Інформаційні системи і технології на підприємствах - Плескач В.Л. [Електронний ресурс] // – Режим доступу: http://pidruchniki.ws/1059110247701/informatika/informatsiyeni_sistemi_i_tehnologiyi_na_pidpriyemstvah_-_pleskach_vl
21. Бази даних та інформаційні системи: [Електронний ресурс] // – Режим доступу: <http://www.simulation.kiev.ua/dbis/index.html>.
22. Сучасні інформаційні аналітичні системи: [Електронний ресурс] // – Режим доступу: http://pidruchniki.ws/12461220/ekonomika/suchasni_informatsiyeni_analitichni_sistemi
23. Буйницька О.П. Інформаційні технології та технічні засоби навчання: [Електронний ресурс] // – Режим доступу: http://pidruchniki.ws/15840720/informatika/informatsiyeni_tehnologiyi_ta_tehnichni_zasobi_navchannya_-_bunytitska_op