

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

**ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ**

**Кафедра вищої математики та фізики**

**ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ**

**з дисципліни**

***«ВИЩА ТА ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»***

**для самостійної роботи здобувачів вищої освіти  
першого (бакалаврського) рівня  
економічного факультету**

**Частина 2**

**Харків – 2022**

Індивідуальні завдання для самостійної роботи розглянуто і рекомендовано до друку на засіданні кафедри вищої математики та фізики 11 січня 2022 р., протокол № 5.

Призначено для самостійної роботи здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня економічного факультету.

Укладачі:

доценти Н. Г. Панченко,  
М. Є. Резуненко,  
Л. В. Наземцева

Рецензент

доц. А. П. Рибалко (ХНЕУ)

## ЗМІСТ

Завдання 1. Інтегральне числення.....	4
Завдання 1.1 .....	4
Завдання 1.2 .....	7
Завдання 1.3 .....	10
Завдання 2. Алгебра подій .....	12
Завдання 3. Дискретна випадкова величина.....	27
Завдання 3.1 .....	27
Завдання 3.2 .....	30
Завдання 4. Неперервна випадкова величина .....	32
Завдання 4.1 .....	32
Завдання 4.2 .....	34
Завдання 5. Двовимірні дискретні випадкові величини .....	35
Завдання 6 .....	38
Завдання 7. Застосування коефіцієнта парної кореляції в економіці.....	40
Запитання для самоперевірки.....	45
Список літератури.....	48

## ЗАВДАННЯ 1. Інтегральне числення

Завдання 1.1. Знайти невизначені інтеграли (таблиця 1).

Таблиця 1

Варіант	
1	1) $\int (5x^6 - 4\cos x + 3^x - 1)dx$ ; 2) $\int \frac{dx}{3x-1}$ ; 3) $\int \sqrt{1+5x}dx$
2	1) $\int (4x^3 + 2\sin x + e^x)dx$ ; 2) $\int \frac{dx}{x^2-4}$ ; 3) $\int e^{4x}dx$
3	1) $\int \left(4x^2 - \frac{2}{\sin^2 x} - 7^x + 7\right)dx$ ; 2) $\int \frac{dx}{4x+5}$ ; 3) $\int \sin(4x-5)dx$
4	1) $\int \left(\sqrt{x} + \frac{3}{\cos^2 x} - 5^x\right)dx$ ; 2) $\int \frac{dx}{4x^2+5}$ ; 3) $\int \cos(1-2x)dx$
5	1) $\int \left(3x^7 - \frac{5}{1+x^2} + 5e^x + 1\right)dx$ ; 2) $\int \frac{dx}{8x+5}$ ; 3) $\int \frac{dx}{4x^2-5}$
6	1) $\int \left(5x^7 + \frac{2}{x^2-25} + \frac{1}{\sin^2 x}\right)dx$ ; 2) $\int \frac{dx}{9x+5}$ ; 3) $\int \sqrt{3+7x}dx$
7	1) $\int \left(3x^4 - \frac{2}{\sqrt{x^2-25}} + 4^x\right)dx$ ; 2) $\int \frac{dx}{9x^2+5}$ ; 3) $\int \frac{1}{\sqrt[3]{(2x-1)^4}}dx$
8	1) $\int \left(2x^6 - \frac{2}{\sqrt{x^2+25}} - 6^x\right)dx$ ; 2) $\int \cos(7x+3)dx$ ; 3) $\int \frac{1}{\sqrt[5]{(1-x)^4}}dx$

Продовження таблиці 1

Варіант	
9	1) $\int (10x^9 - 5\sin x + e^x - 5)dx$ ; 2) $\int \sin(5 - 7x)dx$ ; 3) $\int \sqrt[3]{(1-x)^4}dx$
10	1) $\int \left( \sqrt{x^7} + \frac{1}{x-5} + \frac{1}{\sin^2 x} \right) dx$ ; 2) $\int \frac{dx}{3x^2 + 5}$ ; 3) $\int \sqrt{2+9x} dx$
11	1) $\int \left( \sqrt{x^5} + \frac{1}{2x-9} + \frac{6}{\cos^2 x} \right) dx$ ; 2) $\int \frac{dx}{3x+7}$ ; 3) $\int \sqrt{7-2x} dx$
12	1) $\int \left( 2x^8 - 3\sin x + \left(\frac{1}{3}\right)^x - 1 \right) dx$ ; 2) $\int \frac{dx}{7x-1}$ ; 3) $\int \sqrt{1-25x} dx$
13	1) $\int \left( \sqrt[5]{x^6} - 5\cos x + e^x + 5 \right) dx$ ; 2) $\int \frac{dx}{3x-25}$ ; 3) $\int \sqrt[4]{(2-x)^3} dx$
14	1) $\int \left( 3x^2 - \frac{2}{\sqrt{4-x^2}} - 7^x \right) dx$ ; 2) $\int \sqrt[8]{(2-x)^7} dx$ ; 3) $\int \cos(7x-5)dx$
15	1) $\int \left( 4\sqrt{x^3} + 2\sin x - e^x \right) dx$ ; 2) $\int \frac{dx}{5x^2 - 4}$ ; 3) $\int e^{4x-5} dx$
16	1) $\int \left( 10x^4 - \frac{2}{\sqrt{x^2 + 25}} - 5^x \right) dx$ ; 2) $\int \frac{dx}{9x^2 - 5}$ ; 3) $\int \frac{1}{\sqrt{4x-3}} dx$
17	1) $\int \left( \sqrt[5]{x^4} - \frac{1}{\sqrt{8-x^2}} - x \right) dx$ ; 2) $\int \frac{dx}{16x^2 + 1}$ ; 3) $\int \frac{1}{\sqrt[3]{8x+5}} dx$

## Продовження таблиці 1

Варіант	
18	1) $\int \left( \sqrt{x^5} - \frac{2}{\sin^2 x} + 4^x \right) dx$ ; 2) $\int \sin(2x+3) dx$ ; 3) $\int \sqrt[7]{(2x-5)^2} dx$
19	1) $\int \left( 5x^3 - \frac{2}{\sqrt{x^2+9}} - 10^x \right) dx$ ; 2) $\int \sqrt{(2-7x)^5} dx$ ; 3) $\int \cos(4x+11) dx$
20	1) $\int \left( 2x^3 + \frac{3}{\sqrt{16-x^2}} + e^x + x \right) dx$ ; 2) $\int \frac{dx}{4x+5}$ ; 3) $\int \frac{dx}{9x^2-4}$
21	1) $\int \left( 3x^9 + \frac{6}{\cos^2 x} - x \right) dx$ ; 2) $\int \frac{dx}{5x+12}$ ; 3) $\int \sqrt{7-8x} dx$
22	1) $\int \left( 2\sqrt[9]{x^8} - 0,5 \sin x + \left(\frac{1}{5}\right)^x + 1 \right) dx$ ; 2) $\int \frac{dx}{7,5x+1}$ ; 3) $\int \sqrt{1+5x} dx$
23	1) $\int \left( 5\sqrt[5]{x^6} + \frac{1}{2} \cos x + e^x \right) dx$ ; 2) $\int \frac{dx}{4x-5}$ ; 3) $\int \sqrt[4]{(2-5x)^3} dx$
24	1) $\int \left( 3,5x^2 + \frac{2}{\sqrt{16-x^2}} + 10^x \right) dx$ ; 2) $\int \sqrt[8]{(2-3x)^7} dx$ ; 3) $\int \cos(5x+7) dx$
25	1) $\int \left( 4\sqrt{x^7} + 6 \sin x + e^x \right) dx$ ; 2) $\int \frac{dx}{6x^2-4}$ ; 3) $\int e^{11x-5} dx$

Продовження таблиці 1

Варіант	
26	1) $\int \left( 9x^7 + \frac{3}{\sqrt{x^2 + 25}} - \left( \frac{1}{5} \right)^x \right) dx$ ; 2) $\int \frac{dx}{9x^2 - 25}$ ; 3) $\int \frac{1}{\sqrt{5x-1}} dx$
27	1) $\int \left( \sqrt[7]{x^9} + \frac{1}{\sqrt{16-x^2}} - x \right) dx$ ; 2) $\int \frac{dx}{16x^2 + 5}$ ; 3) $\int \frac{1}{\sqrt[3]{5x+8}} dx$
28	1) $\int \left( \sqrt{x^9} + \frac{3}{\sin^2 x} + 9^x \right) dx$ ; 2) $\int \sin(2,5x + 3) dx$ ; 3) $\int \sqrt[7]{(6x-7)^2} dx$
29	1) $\int \left( 4x^9 - \frac{5}{\sqrt{x^2 + 9}} - e^x \right) dx$ ; 2) $\int \sqrt{(1-4x)^5} dx$ ; 3) $\int \cos(2x + 13) dx$
30	1) $\int \left( 2\sqrt{x^3} + \frac{3}{\sqrt{16+x^2}} + e^x + x \right) dx$ ; 2) $\int \frac{dx}{7x+5}$ ; 3) $\int \frac{dx}{4x^2 - 9}$

**Завдання 1.2.** Визначити об'єм випуску продукції, виробленої за проміжок часу  $[0; t_0]$ , якщо продуктивність праці характеризується функцією  $f(t)$ , де  $t$  – час, год (таблиця 2).

**Вказівка.** Об'єм  $Q(t_1; t_2)$  випуску продукції, виробленої за проміжок часу  $[t_1; t_2]$ , обчислюється за формулою  $Q(t_1; t_2) = \int_{t_1}^{t_2} f(t) dt$ .

Таблиця 2

Варіант	$f(t), t_0$
1	$f(t) = 3,2e^{-\frac{t}{2}}, t_0 = 2$ год
2	$f(t) = -4,2t^2 + 24t + 160, t_0 = 6$ год
3	$f(t) = -3,2t^2 + 18t + 120, t_0 = 4$ год
4	$f(t) = \frac{2}{3t+4} + 3, t_0 = 2$ год
5	$f(t) = \frac{5}{2t+3} + 6, t_0 = 4$ год
6	$f(t) = -0,04t^2 + 0,3t + 12,3, t_0 = 4$ год
7	$f(t) = 5,4e^{-\frac{t}{6}}, t_0 = 6$ год
8	$f(t) = -0,03t^3 + 0,02t^2 + 0,022t + 31,3, t_0 = 3$ год
9	$f(t) = \frac{3}{4t+4} + 2, t_0 = 2$ год
10	$f(t) = 71,24e^{-\frac{t}{7}}, t_0 = 7$ год



## Продовження таблиці 2

Варіант	$f(t), t_0$
11	$f(t) = -0,0041t^2 + 0,03t + 15,32, t_0 = 4$ год
12	$f(t) = -0,0034t^3 + 0,006t^2 + 0,074t + 18,34, t_0 = 4$ год
13	$f(t) = 18,27e^{-0,2t}, t_0 = 5$ год
14	$f(t) = -0,0051t^2 - 0,037t + 115,325, t_0 = 2$ год
15	$f(t) = -0,0041t^2 - 0,014t + 81,32, t_0 = 6$ год
16	$f(t) = 51,74e^{-0,5}, t_0 = 2$ год
17	$f(t) = -0,0034t^2 - 0,046t + 15,32, t_0 = 3$ год
18	$f(t) = \frac{7}{5t+4} + 1, t_0 = 2$ год
19	$f(t) = 34,16e^{-\frac{t}{6}}, t_0 = 6$ год
20	$f(t) = 101,34e^{-0,25t}, t_0 = 4$ год
21	$f(t) = -0,0084t^2 - 0,036t + 21,54, t_0 = 8$ год

Продовження таблиці 2

Варіант	$f(t), t_0$
22	$f(t) = \frac{1}{3t+4} + 5, t_0 = 2$ год
23	$f(t) = 15,16e^{-\frac{t}{9}}, t_0 = 9$ год
24	$f(t) = -0,004t^3 + 0,054t + 18,34, t_0 = 4$ год
25	$f(t) = -0,0058t^2 - 0,038t + 21,78, t_0 = 3$ год
26	$f(t) = 15,78e^{-0,125t}, t_0 = 8$ год
27	$f(t) = -0,0082t^2 - 0,058t + 61,78, t_0 = 2$ год
28	$f(t) = 45,2e^{-\frac{t}{3}}, t_0 = 3$ год
29	$f(t) = -0,0057t^2 - 0,02t + 61,89, t_0 = 3$ год
30	$f(t) = -0,0032t^3 + 0,063t + 19,21, t_0 = 2$ год

**Завдання 1.3. Диференціальні рівняння**

Знайти обсяг реалізованої продукції  $y = y(t)$  за час  $t = t_0$ , якщо модель зростання в умовах конкурентного ринку

(таблиця 3) має вигляд 
$$\begin{cases} y' = Ay(B - y), \\ y(0) = k. \end{cases}$$

Таблиця 3

<b>Варіант</b>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>k</i>	<i>t</i> <sub>0</sub> , доба
<b>1</b>	1	2	0,6	5
<b>2</b>	1	8	4	3
<b>3</b>	1	9	3	10
<b>4</b>	0,6	1	2	21
<b>5</b>	1	2	6	4
<b>6</b>	4	6	2	8
<b>7</b>	2	6	3	7,5
<b>8</b>	1	3	2	6
<b>9</b>	1	12	1	6,8
<b>10</b>	0,6	11	2	3
<b>11</b>	2	10	3	1
<b>12</b>	1	6	3	0,5
<b>13</b>	1	10	6	24
<b>14</b>	3	3	4	12
<b>15</b>	3	1	2	7
<b>16</b>	1	4	2	32
<b>17</b>	2	6	3	6
<b>18</b>	0,6	8	4	5
<b>19</b>	2	6	10	9
<b>20</b>	3	16	1	10
<b>21</b>	3	13	14	12
<b>22</b>	2	10	3	15
<b>23</b>	2	7	14	8
<b>24</b>	0,6	3	6	6
<b>25</b>	1	7	1	5
<b>26</b>	2	3	1	10,5
<b>27</b>	2	1	0,6	11
<b>28</b>	4	5	4	14
<b>29</b>	0,6	2	1	17
<b>30</b>	2	4	2	10

## ЗАВДАННЯ 2. Алгебра подій

### Варіант 1

1 Пристрій містить два незалежно працюючих елементи. Імовірність відмови елементів дорівнює 0,05 і 0,08 відповідно. Знайти ймовірність того, що відмовить:

- а) тільки один елемент;
- б) хоча б один елемент;
- в) обидва елементи.

2 Партію виготовлених деталей перевіряють два контролери. Перший перевірів 45 %, а другий – 55 % деталей. Імовірність припуститися помилки під час перевірки для першого контролера дорівнює 0,1, для другого – 0,15. Після додаткової перевірки виявлено браковану деталь. Знайти ймовірність того, що помилки припустився перший контролер.

3 На кожні 30 штапованих виробів у середньому припадає два з дефектом. Знайти ймовірність того, що з п'яти навмання взятих виробів три виявляться без дефекту.

### Варіант 2

1 Три студенти складають іспит. Імовірність того, що перший студент складе іспит, дорівнює 0,9, другий – 0,7, третій – 0,8. Знайти ймовірність того, що:

- а) два студенти складуть іспит;
- б) всі три студенти складуть іспит;
- в) хоча б один студент складе іспит.

2 Партію виготовлених деталей перевіряли два контролери. Перший перевірів 35 %, а другий – 65 % деталей. Імовірність припуститися помилки під час перевірки для першого контролера дорівнює 0,12, другого – 0,15. Після додаткової перевірки в партії прийнятих деталей виявлено браковану. Знайти ймовірність того, що помилки припустився другий контролер.

3 Продукція фірми «А» складає  $\frac{2}{3}$  обсягу всієї продукції, що надходить до торговельної мережі. Знайти ймовірність того, що з чотирьох навмання взятих одиниць продукції три виготовлені фірмою «А».

### Варіант 3

1 Імовірність безперебійної роботи протягом певного часу після налагодження для першого верстата дорівнює 0,9, другого – 0,8, третього – 0,75. Знайти ймовірність того, що протягом цього часу:

- а) тільки один верстат вийде з ладу;
- б) хоча б один верстат вийде з ладу;
- в) жоден верстат не вийде з ладу.

2 Існує дві партії однакових виробів. Перша партія складається з 15 стандартних і чотирьох нестандартних, друга – з 18 стандартних і п'яти нестандартних виробів. З навмання вибраної партії взято один виріб, який виявився стандартним. Обчислити ймовірність того, що він був взятий з першої партії.

3 Частка третього сорту становить у деякій продукції 15 %. Знайти ймовірність того, що з п'яти узятих примірників цієї продукції не менше трьох будуть третього сорту.

### Варіант 4

1 Працівник обслуговує три верстати. Імовірність того, що протягом деякого часу його уваги потребуватиме перший верстат, дорівнює 0,2, другий – 0,1, третій – 0,4. Знайти ймовірність того, що протягом цього часу уваги працівника:

- а) не потребуватиме жоден верстат;
- б) потребуватиме хоча б один верстат;
- в) потребуватиме тільки один верстат.

2 Існує дві партії однакових виробів. Перша партія складається з 10 стандартних і трьох нестандартних, друга – з 14 стандартних і п'яти нестандартних виробів. З навмання вибраної партії взято один виріб, який виявився стандартним. Обчислити ймовірність того, що він був взятий з другої партії.

3 Для забезпечення роботи на будівельному об'єкті підприємство має шість автомобілів. Імовірність виходу кожного на лінію в першу зміну дорівнює 0,9. Знайти ймовірність безперебійної роботи підприємства, якщо для цього в першу зміну потрібно мати на лінії не менше чотирьох автомобілів.

## Варіант 5

1 Імовірність того, що студент відповість на перше питання з трьох в екзаменаційному білеті, дорівнює 0,8, друге – 0,7, третє – 0,6. Обчислити ймовірність того, що студент складе іспит, якщо для цього необхідно відповісти:

- а) на всі три питання;
- б) хоча б на два питання.

2 На станцію очищення стічних вод 30 % стоку надходять з першого підприємства, 40 % – з другого і залишок – з третього. Імовірність появи солей важких металів для першого, другого і третього підприємств відповідно дорівнює 0,01, 0,04, 0,02. Обчислити ймовірність появи солей важких металів у всьому стоці.

3 Склад обслуговує вісім магазинів. Заявки на товар на наступний день можуть надходити від кожного магазину з імовірністю 0,7. Знайти найімовірнішу кількість заявок, що можуть надходити на склад щодня, та обчислити відповідну ймовірність.

## Варіант 6

1 Для сигналізації про аварію встановлено три незалежно працюючих пристрої. Імовірність того, що при аварії спрацює перший пристрій, дорівнює 0,8, другий – 0,7, третій – 0,9. Знайти ймовірність того, що при аварії:

- а) спрацює тільки один пристрій;
- б) спрацює хоча б один пристрій;
- в) жоден пристрій не спрацює.

2 30 % продукції виготовлено на першій лінії, 25 % – на другій, решта – на третій. Перша лінія дає 2 % браку, друга – 1 % і третя – 3 %. Навмання обрана одиниця продукції виявилась бракованою. Знайти ймовірність того, що вона виготовлена на першій лінії.

3 Працівник обслуговував п'ять верстатів, кожен з яких може вийти з ладу протягом зміни з імовірністю 0,01. Знайти ймовірність того, що три верстати протягом зміни не вийдуть з ладу.

## Варіант 7

1 Для сигналізації про пожежу встановлено два незалежно працюючих датчики. Імовірність того, що при пожежі датчик спрацює, для першого і другого дорівнюють 0,95 і 0,97 відповідно. Визначити ймовірність того, що при пожежі:

- а) спрацює хоча б один датчик;
- б) жоден не спрацює;
- в) спрацюють обидва датчики.

2 35 % продукції виготовлено на першій лінії, 15 % – на другій, решта – на третій. Імовірність браку для першої лінії складає 1 %, другої – 1,5 % і третьої – 2 %. Навмання обрана одиниця продукції виявилась бракованою. Знайти ймовірність того, що вона виготовлена на другій лінії.

3 Комплект виробів містить 20 % нестандартних. Знайти ймовірність того, що серед п'яти навмання відібраних з комплекту виробів тільки один буде нестандартний.

## Варіант 8

1 Студент знає 45 з 60 питань програми. Кожен екзаменаційний білет містить три питання. Знайти ймовірність того, що студент відповість:

- а) на всі три питання;
- б) тільки на два питання;
- в) хоча б на одне питання.

2 40 % продукції виготовлено на першій лінії, 20 % – другій, решта – третій. Імовірність браку для першої лінії складає 1,5 %, другої – 3 % і третьої – 2,5 %. Навмання обрана одиниця продукції виявилась бракованою. Знайти ймовірність того, що вона виготовлена на третій лінії.

3 Будівельна організація має п'ять бульдозерів, для кожного з яких ймовірність безвідмовної роботи протягом деякого часу  $T$  дорівнює 0,95. Знайти ймовірність того, що жоден з бульдозерів не буде вимагати ремонту протягом часу  $T$ .

## Варіант 9

1 Працівник обслуговує чотири верстати, кожен з яких може з ймовірністю 0,02 вийти з ладу протягом зміни. Знайти ймовірність того, що протягом зміни з ладу вийде:

- а) два верстати;
- б) три верстати;
- г) хоча б один верстат.

2 На конвеєр надходять однотипні вироби, виготовлені двома працівниками. При цьому перший працівник постачає 60 %, а другий – 40 % загальної кількості виробів. Імовірність того, що виріб, виготовлений першим працівником, виявиться нестандартним, дорівнює 0,05, а другим – 0,02. Навмання взятий з конвеєра виріб виявився нестандартним. Знайти ймовірність того, що він виготовлений першим працівником.

3 Компанія з перевезення вантажів протягом місяця виконує сім рейсів. Імовірність повного комерційного завантаження рейсу дорівнює 0,8. Знайти ймовірність того, що протягом місяця з повним комерційним завантаженням буде виконано три рейси.

### **Варіант 10**

1 Студент знає 30 з 40 питань програми. Кожен екзаменаційний білет містить три питання. Знайти ймовірність того, що студент відповість:

- а) на всі три питання;
- б) тільки на два питання;
- в) хоча б на два питання.

2 На конвеєр надходять однотипні вироби, виготовлені двома працівниками. При цьому перший працівник постачає 35 %, а другий – 65 % загальної кількості виробів. Імовірність того, що виріб, виготовлений першим працівником, виявиться нестандартним, дорівнює 0,04, а другим – 0,03. Навмання взятий з конвеєра виріб виявився нестандартним. Знайти ймовірність того, що він виготовлений другим працівником.

3 Імовірність того, що відвідувач торговельного центру зробить покупку, у середньому дорівнює 0,85. Знайти ймовірність того, що з п'яти відвідувачів два зроблять покупки.

### **Варіант 11**

1 Для сигналізації про аварію встановлені три незалежно працюючих сигналізатори. Імовірність того, що при аварії перший сигналізатор спрацює, дорівнює 0,9, для другого і



третього ці ймовірності відповідно дорівнюють 0,95 і 0,85. Знайти ймовірність того, що при аварії:

- а) спрацює лише один сигналізатор;
- б) спрацює хоча б один сигналізатор;
- в) жоден сигналізатор не спрацює.

2 До торговельної мережі надходять однотипні вироби з трьох фірм, причому з першої надходить 50 %, другої – 30 %, третьої – 20 % загальної кількості виробів. Імовірність появи браку для першої, другої та третьої фірм відповідно дорівнює 0,05, 0,02, 0,03. Проданий виріб виявився бракованим. Знайти ймовірність того, що він був виготовлений першою фірмою.

3 Продукція фірми «А» складає  $\frac{4}{5}$  усієї продукції, що надходить до торговельної мережі. Знайти ймовірність того, що з шести навмання взятих одиниць продукції дві виготовлені фірмою «А».

### **Варіант 12**

1 Студент знає 40 з 50 питань програми. Кожен екзаменаційний білет містить три питання. Знайти ймовірність того, що студент відповість:

- а) на всі три питання;
- б) тільки на два питання;
- в) хоча б на два питання.

2 До торговельної мережі надходять однотипні вироби з трьох фірм, причому з першої надходить 40 %, другої – 35 %, третьої – 25 % загальної кількості виробів. Імовірність появи браку для першої, другої та третьої фірм відповідно дорівнює 0,01, 0,02, 0,03. Навмання взятий виріб виявився бракованим. Знайти ймовірність того, що він був виготовлений другою фірмою.

3 На кожні 20 штампованих виробів у середньому припадає два з дефектом. Знайти ймовірність того, що з п'яти навмання взятих виробів три виявляться без дефекту.

### **Варіант 13**

1 Від вокзалу до аеропорту відправилися два автобуси. Імовірність своєчасного прибуття кожного автобуса в аеропорт дорівнює 0,9. Обчислити ймовірність того, що:

- а) обидва автобуси прибудуть вчасно;
- б) хоча б один автобус прибуде вчасно;
- в) жоден з автобусів не прибуде вчасно.

2 До торговельної мережі надходять однотипні вироби з трьох фірм, причому з першої надходить 15 %, другої – 10 %, третьої – 75 % загальної кількості виробів. Імовірність появи браку для першої, другої та третьої фірм відповідно дорівнює 0,05, 0,12, 0,15. Проданий виріб виявився бракованим. Знайти ймовірність того, що він був виготовлений третьою фірмою.

3 Компанія з перевезення вантажів протягом місяця виконує дев'ять рейсів. Імовірність повного комерційного завантаження рейсу дорівнює 0,82. Знайти ймовірність того, що протягом місяця з повним комерційним завантаженням буде виконано три рейси.

#### **Варіант 14**

1 Працівник обслуговує чотири верстати, кожен з яких може вийти з ладу протягом зміни з імовірністю 0,03. Знайти ймовірність того, що протягом зміни з ладу вийде:

- а) тільки один верстат;
- б) два верстати;
- в) не більше двох верстатів.

2 Об'єкт будують три монтажні фірми. Імовірність того, що фірма допустить порушення технології при монтажу одного блока, відповідно дорівнює 0,02, 0,01, 0,015. Перша фірма виконала 50 % усього обсягу робіт, друга – 30 % і решту – третя. Яка ймовірність того, що навмання обраний блок змонтований з порушенням технології.

3 Імовірність того, що відвідувач торговельного центру зробить покупку, у середньому дорівнює 0,9. Знайти ймовірність того, що з чотирьох відвідувачів три зроблять покупки.

#### **Варіант 15**

1 У приміщенні три телевізійні камери. Для кожної камери ймовірність того, що вона ввімкнена в цей момент, дорівнює 0,8. Знайти ймовірність того, що в цей момент ввімкнено:

- а) хоча б одну камеру;
- б) дві камери;

в) три камери.

2 Об'єкт будують три фірми. Імовірність того, що фірма допустить порушення технології при монтажу одного блока, відповідно дорівнює 0,03, 0,015, 0,02. Перша фірма виконала 25 % усього обсягу робіт, друга – 40 % і решту – третя. Навмання обраний блок було змонтовано з порушенням технології. Яка ймовірність того, цей блок було змонтовано першою фірмою.

3 Комплект виробів містить 15 % нестандартних. Знайти ймовірність того, що серед п'яти навмання відібраних виробів з комплекту два виявляться нестандартними.

### **Варіант 16**

1 Імовірність того, що протягом деякого часу перший верстат вийде з ладу, дорівнює 0,1, другий – 0,15, третій – 0,2. Знайти ймовірність того, що протягом цього часу:

- а) жоден верстат не вийде з ладу;
- б) хоча б один верстат не вийде з ладу;
- в) два верстати вийдуть з ладу.

2 Об'єкт будують три фірми. Імовірність того, що фірма допустить порушення технології при монтажу одного блока, відповідно дорівнює 0,0018, 0,001, 0,015. Перша фірма виконала 40 % усього обсягу робіт, друга – 10 % і решту – третя. Навмання обраний блок було змонтовано з порушенням технології. Яка ймовірність того, цей блок було змонтовано другою фірмою.

3 Будівельна організація має шість бульдозерів, для кожного з яких імовірність безвідмовної роботи протягом деякого часу  $T$  дорівнює 0,9. Знайти ймовірність того, що два бульдозери будуть вимагати ремонту протягом деякого часу  $T$ .

### **Варіант 17**

1 Від вокзалу до аеропорту відправилися два автобуси. Імовірність своєчасного прибуття першого автобуса в аеропорт дорівнює 0,97, другого – 0,92. Обчислити ймовірність того, що:

- а) обидва автобуси прибудуть вчасно;
- б) хоча б один автобус прибуде вчасно;
- в) жоден з автобусів не прибуде вчасно.

2 Об'єкт будують три фірми. Імовірність того, що фірма допустить порушення технології при монтажу одного блока,

відповідно дорівнює 0,005, 0,015, 0,001. Перша фірма виконала 10 % усього обсягу робіт, друга – 25 % і решту – третя. Навмання обраний блок було змонтовано з порушенням технології. Яка ймовірність того, цей блок було змонтовано третьою фірмою.

3 Імовірність того, що відвідувач торговельного центру зробить покупку, у середньому дорівнює 0,7. Знайти ймовірність того, що з восьми відвідувачів три зроблять покупки.

### **Варіант 18**

1 Студент знає 50 з 60 питань програми. Кожен екзаменаційний білет містить три питання. Знайти ймовірність того, що студент відповість:

- а) на всі три питання;
- б) тільки на два питання;
- в) хоча б на два питання.

2 Імовірність того, що при бурінні свердловини будуть знайдені ґрунтові води, дорівнює 0,3. Ґрунтові води супроводжуються твердими породами з ймовірністю 0,6. Там, де ґрунтових вод нема, тверді породи зустрічаються з ймовірністю 0,8. Знайти ймовірність того, що при бурінні будуть знайдені тверді породи.

3 Компанія з перевезення вантажів протягом місяця виконує сім рейсів. Імовірність повного комерційного завантаження рейсу дорівнює 0,9. Знайти ймовірність того, що протягом місяця з повним комерційним завантаженням буде виконано два рейси.

### **Варіант 19**

1 Імовірність того, що протягом гарантійного терміну перший прилад не буде вимагати ремонту, складає 0,85, другий – 0,8, третій – 0,9. Знайти ймовірність того, що протягом гарантійного терміну не буде вимагати ремонту:

- а) тільки один прилад;
- б) два прилади;
- в) хоча б один прилад.

2 Два автомати виробляють деталі, що потім надходять на спільний конвеєр. Імовірність виготовлення нестандартної деталі першим автоматом дорівнює 0,05, другим – 0,03. Продуктивність першого автомата у два рази більше, ніж продуктивність другого.

Знайти ймовірність того, що навмання взята з конвеєра деталь виявиться нестандартною.

3 На кожні 30 штампованих виробів у середньому припадає два з дефектом. Знайти ймовірність того, що з п'яти навмання взятих виробів чотири виявляться без дефекту.

### **Варіант 20**

1 Імовірність того, що студент відповість на перше питання з трьох в екзаменаційному білеті, дорівнює 0,9, друге – 0,7, третє – 0,4. Обчислити ймовірність того, що студент складе іспит, якщо для цього необхідно відповісти:

- а) на всі три питання;
- б) хоча б на два питання.

2 У цеху три типи автоматичних верстатів виготовляють однакові деталі. Верстатів першого типу 5 од, другого – 2 од, третього – 3 од. Продуктивність їхня однакова, але якість роботи різна. Відомо, що верстати першого типу випускають 96 % деталей відмінної якості, другого – 95 % і третього – 97 %. Навмання обрана деталь виявилась відмінної якості. Знайти ймовірність того, що ця деталь виготовлена на верстаті першого типу.

3 Працівник обслуговує п'ять верстатів, кожен з яких може вийти з ладу протягом зміни з імовірністю 0,01. Знайти ймовірність того, що чотири верстати протягом зміни не вийдуть з ладу.

### **Варіант 21**

1 Імовірність того, що кожен з трьох верстатів потребує налагодження впродовж доби, дорівнює 0,15; 0,1 і 0,2 відповідно. Знайти ймовірність того, що протягом цього часу:

- а) тільки один верстат потребує налагодження;
- б) хоча б один верстат потребує налагодження;
- в) жоден верстат не потребуватиме налагодження.

2 У цеху три типи автоматичних верстатів виготовляють однакові деталі. Верстатів першого типу 10 од, другого – 6, третього – 4. Продуктивність їхня однакова, але якість роботи різна. Відомо, що верстати першого типу випускають 96 % деталей відмінної якості, другого – 98 % і третього – 90 %.

Навмання обрана деталь виявилась відмінної якості. Знайти ймовірність того, що ця деталь виготовлена на верстаті другого типу.

3 Компанія з перевезення вантажів протягом місяця виконує вісім рейсів. Ймовірність повного комерційного завантаження рейсу дорівнює 0,9. Знайти ймовірність того, що протягом місяця з повним комерційним завантаженням буде виконано три рейси.

### **Варіант 22**

1 Для сигналізації про аварію встановлені три незалежно працюючих сигналізатори. Ймовірність того, що при аварії перший сигналізатор спрацює, дорівнює 0,75, для другого і третього ці ймовірності відповідно дорівнюють 0,8 і 0,85. Знайти ймовірність того, що при аварії:

- а) спрацює лише один сигналізатор;
- б) спрацює хоча б один сигналізатор;
- в) жоден сигналізатор не спрацює.

2 У цеху три типи автоматичних верстатів виготовляють однакові деталі. Верстатів першого типу 7 од, другого – 8, третього – 10. Продуктивність їхня однакова, але якість роботи різна. Відомо, що верстати першого типу випускають 94 % деталей відмінної якості, другого – 95 % і третього – 98 %. Навмання обрана деталь виявилась відмінної якості. Знайти ймовірність того, що ця деталь виготовлена на верстаті третього типу.

3 Ймовірність того, що відвідувач торговельного центру зробить покупку, у середньому дорівнює 0,4. Знайти ймовірність того, що з шести відвідувачів не менше п'ятох зроблять покупки.

### **Варіант 23**

1 Для сигналізації про аварію встановлені два незалежно працюючих сигналізатори. Ймовірність того, що при аварії перший сигналізатор спрацює, дорівнює 0,9, для другого ця ймовірність дорівнює 0,95. Знайти ймовірність того, що при аварії спрацює:

- а) лише один сигналізатор;
- б) хоча б один сигналізатор;

в) обидва сигналізатори.

2 Два автомати виготовляють однакові деталі. Імовірність виготовлення деталі вищої якості для першого автомата дорівнює 0,96, для другого – 0,98. Перший автомат виготовляє в три рази більше деталей, ніж другий. Навмання взята деталь виявилась вищої якості. Знайти ймовірність того, що вона виготовлена першим автоматом.

3 Комплект виробів містить 12 % нестандартних. Знайти ймовірність того, що серед чотирьох навмання відібраних виробів з комплекту три виявляться нестандартними.

### **Варіант 24**

1 Від вокзалу до аеропорту відправилися три автобуси. Імовірність своєчасного прибуття першого автобуса в аеропорт дорівнює 0,91, другого – 0,93, третього – 0,8. Обчислити ймовірність того, що:

- а) всі три автобуси прибудуть вчасно;
- б) хоча б один автобус прибуде вчасно;
- в) жоден з автобусів не прибуде вчасно.

2 Два автомати виготовляють однакові деталі. Імовірність виготовлення деталі вищої якості для першого автомата дорівнює 0,85, для другого – 0,9. Перший автомат виготовляє у два рази більше деталей, ніж другий. Навмання взята деталь виявилась вищої якості. Знайти ймовірність того, що вона виготовлена другим автоматом.

3 Компанія з перевезення вантажів протягом місяця виконує шість рейсів. Імовірність повного комерційного завантаження рейсу дорівнює 0,85. Знайти ймовірність того, що протягом місяця з повним комерційним завантаженням буде виконано чотири рейси.

### **Варіант 25**

1 Працівник обслуговує три верстати, кожен з яких може вийти з ладу протягом зміни з імовірністю 0,02. Знайти ймовірність того, що протягом зміни з ладу вийде:

- а) два верстати;
- б) три верстати;
- г) хоча б один верстат.

2 До торговельної мережі надходять однотипні вироби з трьох фірм, причому з першої надходить 25 %, другої – 35 %, третьої – 40 % загальної кількості виробів. Імовірність появи браку для першої, другої та третьої фірми відповідно дорівнює 0,05, 0,02, 0,03. Навмання взятий виріб виявився бракованим. Знайти ймовірність того, що він був виготовлений першою фірмою.

3 Імовірність того, що відвідувач торговельного центру зробить покупку, у середньому дорівнює 0,75. Знайти ймовірність того, що з шести відвідувачів два зроблять покупки.

### **Варіант 26**

1 Студент шукає потрібну йому формулу в трьох довідниках. Імовірність того, що потрібна формула міститься в першому, другому, третьому довідниках відповідно дорівнює 0,8, 0,7, 0,9. Знайти ймовірність того, що потрібна формула є:

- а) тільки в одному довіднику;
- б) у двох довідниках;
- в) трьох довідниках.

2 До торговельної мережі надходять однотипні вироби з трьох фірм, причому з першої надходить 15 %, другої – 25 %, третьої – 60 % загальної кількості виробів. Імовірність появи браку для першої, другої та третьої фірми відповідно дорівнює 0,1, 0,12, 0,15. Проданий виріб виявився бракованим. Знайти ймовірність того, що він був виготовлений другою фірмою.

3 Працівник обслуговує п'ять верстатів, кожен з яких може вийти з ладу протягом зміни з імовірністю 0,15. Знайти ймовірність того, що два верстати протягом зміни не вийдуть з ладу.

### **Варіант 27**

1 Три студенти складають іспит. Імовірність того, що перший студент складе іспит, дорівнює 0,8, другий – 0,9, третій – 0,7. Знайти ймовірність того, що:

- а) тільки перший студент складе іспит;
- б) тільки другий і третій складуть іспит;
- в) усі три студенти складуть іспит.



2 До торговельної мережі надходять однотипні вироби з трьох фірм, причому з першої надходить 20 %, другої – 15 %, третьої – 65 % загальної кількості виробів. Імовірність появи браку для першої, другої та третьої фірми відповідно дорівнює 0,15, 0,02, 0,025. Навмання взятий виріб виявився бракованим. Знайти ймовірність того, що він був виготовлений третьою фірмою.

3 На кожні 40 відштампованих виробів у середньому припадає чотири з дефектом. З усієї продукції навмання вибрали шість виробів. Знайти ймовірність того, що серед них буде три без дефектів.

### **Варіант 28**

1 Імовірність того, що протягом гарантійного терміну перший прилад не вимагатиме ремонту, складає 0,7, другий – 0,8, третій – 0,9. Знайти ймовірність того, що протягом гарантійного терміну не буде вимагати ремонту:

- а) тільки один прилад;
- б) два прилади;
- в) хоча б один прилад.

2 На конвеєр надходять однотипні вироби, виготовлені двома працівниками. При цьому перший працівник постачає 40 %, а другий – 60 % загальної кількості виробів. Імовірність того, що виріб, виготовлений першим працівником, виявиться нестандартним, дорівнює 0,05, а другим – 0,02. Навмання взятий з конвеєра виріб виявився нестандартним. Знайти ймовірність того, що він виготовлений другим працівником.

3 Компанія з перевезення вантажів протягом місяця виконує сім рейсів. Імовірність повного комерційного завантаження рейсу дорівнює 0,8. Знайти ймовірність того, що протягом місяця з повним комерційним завантаженням буде виконано не менше п'яти рейсів.

### **Варіант 29**

1 Є два сигналізатори на випадок аварії. Імовірність спрацювання кожного з них дорівнює 0,95. Знайти ймовірність того, що при аварії спрацює:

- а) тільки один з сигналізаторів;

б) хоча б один з сигналізаторів;

в) обидва сигналізатори.

2 На конвеєр надходять однотипні вироби, виготовлені двома працівниками. При цьому перший працівник постачає 35 % , а другий – 65 % загальної кількості виробів. Імовірність того, що виріб, виготовлений першим працівником, виявиться нестандартним, дорівнює 0,04, а другим – 0,05. Навмання взятий з конвеєра виріб виявився нестандартним. Знайти ймовірність того, що він виготовлений першим працівником.

3 На кожні 40 відштапованих виробів у середньому припадає чотири з дефектом. Із усієї продукції навмання взяли вісім виробів. Знайти ймовірність того, що серед них два без дефектів.

### **Варіант 30**

1Є два сигналізатори на випадок аварії. Імовірність спрацювання першого дорівнює 0,95, другого – 0,9. Знайти ймовірність того, що при аварії спрацює:

а) тільки один з сигналізаторів;

б) хоча б один з сигналізаторів;

в) обидва сигналізатори.

2 На підприємстві 30 % продукції виготовлено на першій лінії, 15 % – на другій, решта – на третій. Перша лінія дає 2,5 % браку, друга – 1 % і третя – 3 %. Навмання обрана одиниця продукції виявилась бракованою. Знайти ймовірність того, що вона виготовлена на другій лінії.

3 Склад обслуговує вісім магазинів. Заявки на товар на наступний день можуть надходити від кожного магазину з імовірністю 0,9. Знайти найімовірнішу кількість заявок, що можуть надходити на склад щодня, та обчислити відповідну ймовірність.

### ЗАВДАННЯ 3. Дискретна випадкова величина

**Завдання 3.1.** ДВВ  $X$  задана законом розподілу в табличній формі (таблиця 4). Надано значення  $\alpha, \beta$ . Потрібно:

- а) знайти функцію розподілу  $F(x)$  і побудувати її графік;
- б) знайти математичне сподівання  $M(X)$ , дисперсію  $D(X)$  і середнє квадратичне відхилення  $\sigma(X)$  ДВВ  $X$ ;
- в) обчислити ймовірності  $P(X < \alpha)$ ,  $P(\alpha \leq X < \beta)$ .

Таблиця 4

Варіант	Закон розподілу					$\alpha$	$\beta$
1	$X$	-1	0	2	4	2	5
	$P$	0,2	0,1	0,4	0,3		
2	$x_i$	-2,2	-1	0,1	0,4	-1	0,6
	$p_i$	0,2	0,16	0,34	0,2		
3	$x_i$	-0,3	-0,1	0	0,2	-0,1	0,3
	$p_i$	0,1	0,2	0,35	0,25		
4	$x_i$	-2,4	-1	0	1	0,2	1,5
	$p_i$	0,14	0,16	0,36	0,24		
5	$x_i$	0,2	0,4	1	1,2	0,4	1,2
	$p_i$	0,12	0,18	0,34	0,26		
6	$x_i$	2	3	3,5	4,5	3	5
	$p_i$	0,09	0,16	0,3	0,25		

Продовження таблиці 4

Варіант	Закон розподілу						$\alpha$	$\beta$
7	$x_i$	-2	-1	0	1	2	0	1,5
	$p_i$	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1		
8	$x_i$	-2,6	-1,2	0,2	2,4	4	-1,2	3,5
	$p_i$	0,12	0,24	0,34	0,2	0,1		
9	$x_i$	0,2	1	1,3	2,4	3,5	1	3,2
	$p_i$	0,2	0,16	0,3	0,24	0,1		
10	$x_i$	-2,4	-1	0,5	1,5	2	0,5	1,5
	$p_i$	0,09	0,16	0,3	0,25	0,2		
11	$x_i$	2	3	4	5	6	3	6
	$p_i$	0,15	0,25	0,3	0,2	0,1		
12	$x_i$	2	3	3,5	4	6	2,5	4
	$p_i$	0,2	0,18	0,27	0,25	0,1		
13	$x_i$	-2	-1	0,2	0,4	0,8	0	0,4
	$p_i$	0,12	0,18	0,36	0,24	0,1		
14	$x_i$	-2,2	-1	0,1	0,4	1,8	-1	2
	$p_i$	0,12	0,2	0,36	0,23	0,09		
15	$x_i$	1	2	3	4	5	2,5	4
	$p_i$	0,1	0,2	0,4	0,15	0,15		

## Продовження таблиці 4

Варіант	Закон розподілу						$\alpha$	$\beta$
16	$x_i$	-2,2	-1	0,2	1,5	2,5	0,2	3
	$p_i$	0,25	0,15	0,3	0,2	0,1		
17	$x_i$	-2,6	-1,2	0,2	2,4	4	-1,2	2,5
	$p_i$	0,12	0,2	0,34	0,2	0,14		
18	$x_i$	-3	-2,2	-1,2	0	1,7	-3	0,5
	$p_i$	0,1	0,1	0,4	0,15	0,25		
19	$x_i$	2	3,2	4,2	5,4	6,8	3,2	6
	$p_i$	0,12	0,22	0,3	0,26	0,1		
20	$x_i$	-4	-3,1	-2,2	-1,4	0,4	-3	0,4
	$p_i$	0,3	0,2	0,3	0,05	0,15		
21	$x_i$	-0,1	0	0,2	0,5	1	0	0,7
	$p_i$	0,1	0,2	0,4	0,15	0,15		
22	$x_i$	-2,2	-0,1	2	4	5,3	-0,1	5
	$p_i$	0,15	0,1	0,4	0,25	0,1		
23	$x_i$	-1	-0,1	0,7	1,4	2,5	-0,2	2,5
	$p_i$	0,12	0,28	0,25	0,25	0,1		
24	$x_i$	-3	-2,1	-1,2	0	1,8	-2,1	2
	$p_i$	0,15	0,25	0,2	0,3	0,1		

Продовження таблиці 4

Варіант	Закон розподілу						$\alpha$	$\beta$
25	$x_i$	2	3,2	4,2	5,4	6,8	2	6
	$p_i$	0,1	0,2	0,4	0,15	0,15		
26	$x_i$	-2,2	-0,1	2	4	5,5	-1	4
	$p_i$	0,12	0,18	0,25	0,35	0,1		
27	$x_i$	-0,2	-0,1	0,2	0,4	0,8	0,1	0,4
	$p_i$	0,12	0,18	0,35	0,25	0,1		
28	$x_i$	-1	-0,1	0,7	1,4	2,4	-0,1	2,4
	$p_i$	0,2	0,2	0,4	0,05	0,15		
29	$x_i$	-2,2	-1	0,2	1,4	2,6	-2	1,4
	$p_i$	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1		
30	$x_i$	-4	-3,2	-2,2	-1,4	0,2	-2,2	0,3
	$p_i$	0,1	0,2	0,3	0,15	0,25		

**Завдання 3.2.** Задано математичне сподівання та дисперсію двох незалежних випадкових величин  $X$  та  $Y$ , а також числа  $a, b, c$  (таблиця 5). Знайти:  $M(aX + bY + c)$ ,  $D(aX + bY + c)$ ,  $M(XY)$ ,  $\sigma(aX + bY)$ .

Таблиця 5

Варіант	$M(X)$	$M(Y)$	$D(X)$	$D(Y)$	$a$	$b$	$c$
1	-2	1	1	3,2	5,5	-2	4
2	5,1	-1	2,5	4	-1,5	3	1
3	2	-3,5	4	1	1,2	-4	8
4	-2	4	1,6	2	-2	7	10
5	0	-2,2	2,1	4	-5	-3	3
6	-2	4	1	2,6	-0,5	3	6
7	-3,3	-1	4	3,2	1	-2	7,5
8	-1,6	3	2,8	3	-6,6	3	9
9	-3	4,1	5,2	1,5	4	-1	2
10	-1	-8	2,5	5	-4	1,6	5
11	2	-3	4,2	2,2	-3	1,5	4
12	1,3	0	1,5	8	2	-1	2
13	-5	7,5	3	2,6	-4,2	3	5
14	-2,1	2	1,4	2	-1	6	9
15	0	5,2	0,5	5,8	-6	5	3
16	-1,5	5	2	3,6	-5	1	8,3
17	2,4	-2	3,2	4	-5	2	7
18	-4,8	5	0,3	2	-6	0,5	2
19	4	-1,2	1	1,8	-6	5	9
20	3	-2,4	2,1	2	3	-2,5	-5
21	2	-3	1	3,2	6	-2,7	3
22	-2,6	0	1,9	3	1	4	-2
23	4,7	-5	3	1	1,4	-2	7,2
24	-3	2	5,4	3	-2	6	8
25	0	1,25	2,5	4,3	1,2	-5	9
26	-2,5	7	3	0,9	-3,2	2	-6
27	3	-1	4,2	3,8	3,1	-5	7
28	-3	5,6	2,2	3	-5	2	5
29	2,1	0,7	3,1	1,8	3	-2	2
30	-2,7	-2	2,1	5	-3	0,6	5

## ЗАВДАННЯ 4. Неперервна випадкова величина

**Завдання 4.1.** Задана щільність розподілу неперервної випадкової величини  $X$  (таблиця 6):

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a; \\ Cx + C_0, & a < x \leq b; \\ 0, & x > b. \end{cases}$$

Необхідно:

- 1) побудувати графік  $f(x)$ ;
- 2) обчислити числові характеристики НВВ  $X$ ;
- 3) обчислити  $P(\alpha \leq X \leq \beta)$ .

Таблиця 6

Варіант	$C$	$C_0$	$a$	$b$	$\alpha$	$\beta$
1	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{4}$	-6	-2	-4	0
2	$\frac{1}{8}$	$\frac{5}{8}$	-5	-1	-2	1
3	$\frac{1}{2}$	1	-2	0	-1	3
4	2	1	-0,5	0,5	0	1
5	2	-2	1	2	1,5	3
6	$\frac{2}{9}$	0	0	3	1,5	4
7	$-\frac{2}{25}$	$\frac{2}{5}$	0	5	4	10
8	$\frac{2}{25}$	0	0	5	2,5	6
9	$-\frac{1}{2}$	1	0	2	1	3
10	$\frac{2}{25}$	$-\frac{4}{25}$	2	7	5	8
11	$\frac{2}{49}$	$-\frac{2}{49}$	1	8	3	10



## Продовження таблиці 6

Варіант	$C$	$C_0$	$a$	$b$	$\alpha$	$\beta$
12	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	-1	1	0,5	2
13	$\frac{2}{9}$	$-\frac{4}{9}$	2	5	3	6
14	$\frac{1}{18}$	$\frac{1}{6}$	-3	3	0	5
15	2	0	0	1	0,5	2
16	$\frac{2}{49}$	0	0	7	3,5	8
17	2	-6	3	4	3,5	5
18	$\frac{2}{49}$	$\frac{6}{49}$	-3	4	2,5	5
19	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	-1	1	0	1,5
20	$\frac{2}{9}$	$-\frac{8}{9}$	4	7	5,5	8
21	-2	2	0	1	0,5	4
22	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{16}$	-2	6	1	7
23	$\frac{2}{9}$	$-\frac{2}{3}$	3	6	4,5	8
24	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{2}$	-4	0	-2	2
25	$\frac{1}{18}$	$\frac{5}{9}$	-10	-4	-6	0
26	$-\frac{1}{2}$	0	-2	0	-1,5	1
27	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{32}$	-1	7	5,5	9
28	$\frac{1}{18}$	$\frac{1}{9}$	-2	4	1,5	4,5

Продовження таблиці 6

Варіант	$C$	$C_0$	$a$	$b$	$\alpha$	$\beta$
29	$-\frac{1}{8}$	1	4	8	6,5	9
30	$\frac{2}{25}$	$-\frac{4}{25}$	2	7	0	3,5

**Завдання 4.2.** Задано щільність розподілу неперервної випадкової величини  $X$  (таблиця 7):

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq c; \\ C_2x^2 + C_1x + C_0, & c < x \leq d; \\ 0, & x > d. \end{cases}$$

і її математичне сподівання  $M(X)$  і дисперсія  $D(X)$ .

Потрібно:

- 1) обчислити коефіцієнти  $C_2, C_1, C_0$ ;
- 2) побудувати графік щільності розподілу ймовірностей  $f(x)$ .

Таблиця 7

Варіант	$M(X)$	$D(X)$	$c$	$d$
1	7	1	5	8
2	3/2	9/20	0	3
3	4	3/4	2	5
4	3	1	2	5
5	1/2	3/20	0	2
6	3	1	1	4
7	4	3/4	3	6
8	3/4	27/80	0	3
9	4	1	3	6
10	3/2	3/20	0	2
11	8	3/5	5	9
12	4	3/5	3	7
13	0	4	-2	4

Продовження таблиці 7

Варіант	$M(X)$	$D(X)$	$c$	$d$
14	2	4	-2	4
15	0	3/4	-1	2
16	6	4	2	8
17	-5/2	27/20	-4	2
18	7/2	3/20	3	5
19	25/4	27/80	4	7
20	1	3/5	0	4
21	-1	4	-3	3
22	15/4	27/80	3	6
23	8	3/4	6	9
24	4/3	1/18	1	2
25	29/4	27/80	5	8
26	3/2	27/20	-3	3
27	3/4	3/80	0	1
28	0	3/5	-3	1
29	3/2	27/20	0	6
30	11/2	3/20	4	6

**ЗАВДАННЯ 5. Двовимірні дискретні випадкові величини**

Система двох випадкових величин  $(X; Y)$  задана законом розподілу (таблиця 8). Знайти:

1) безумовні закони розподілу її компонент  $X$  і  $Y$  і їхні числові характеристики  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ ,  $M(Y)$ ,  $D(Y)$ ,  $\sigma(Y)$ ;

2) умовний закон розподілу компоненти  $X$  при  $Y = y_1$  і відповідне умовне математичне сподівання;

3) умовний закон розподілу компоненти  $Y$  при  $X = x_2$  і відповідне умовне математичне сподівання;

4) коефіцієнт кореляції  $r_{xy}$  складових  $X$  та  $Y$ ;

5) рівняння прямої середньоквадратичної регресії  $Y$  на  $X$  ( $X$  на  $Y$ ).

Таблиця 8

<b>Варіант 1</b>				<b>Варіант 16</b>				
$X \backslash Y$	-2	0	2	$X \backslash Y$	-1	0	4	7
3	0,15	0,05	0,02	0	0,17	0,05	0,01	0,13
8	0,03	0,08	0,2	4	0,15	0,08	0,18	0,02
10	0,04	0,16	0,27	5	0,04	0,06	0,01	0,1
<b>Варіант 2</b>				<b>Варіант 17</b>				
$X \backslash Y$	0	1	2	$X \backslash Y$	0	1,5	8	10
4	0,14	0,15	0,12	0	0,09	0,1	0,01	0,16
8	0,03	0,08	0,2	2	0,17	0,08	0,15	0,02
9	0,04	0,16	0,08	7	0,06	0,08	0,01	0,07
<b>Варіант 3</b>				<b>Варіант 18</b>				
$X \backslash Y$	5	10	20	$X \backslash Y$	-5	0	5	
2	0,14	0,15	0,12	0	0,1	0,05	0,02	
6	0,02	0,22	0,02	6	0,07	0,08	0,2	
10	0,04	0,16	0,13	10	0,03	0,16	0,07	
				12	0,15	0,01	0,06	
<b>Варіант 4</b>				<b>Варіант 19</b>				
$X \backslash Y$	-1	0	2	4	$X \backslash Y$	4	6	6,5
3	0,12	0,05	0,01	0,14	-1	0,06	0,04	0,02
5	0,03	0,08	0,2	0,12	0	0,05	0,11	0,12
6	0,04	0,16	0,01	0,04	2	0,14	0,16	0,07
					3	0,13	0,01	0,09
<b>Варіант 5</b>				<b>Варіант 20</b>				
$X \backslash Y$	0	5	6	7	$X \backslash Y$	5,5	6	8
-2	0,07	0,06	0,01	0,12	-2	0,15	0,04	0,02
4	0,13	0,08	0,2	0,02	0	0,05	0,08	0,09
6	0,04	0,16	0,01	0,1	2	0,12	0,16	0,07
					10	0,18	0,02	0,02
<b>Варіант 6</b>				<b>Варіант 21</b>				
$X \backslash Y$	-1	0	1	2	$X \backslash Y$	-2	0	2,5
0	0,11	0,09	0,01	0,13	3,5	0,13	0,05	0,02
3	0,18	0,08	0,2	0,02	8	0,03	0,18	0,2
5	0,04	0,06	0,01	0,07	10	0,04	0,11	0,24

Продовження таблиці 8

<b>Варіант 7</b>					<b>Варіант 22</b>				
$X \backslash Y$	0	4	8	10	$X \backslash Y$	0	1,5	2	
0	0,09	0,11	0,01	0,12	4	0,11	0,14	0,12	
2	0,17	0,08	0,15	0,02	8	0,03	0,08	0,2	
7	0,04	0,08	0,01	0,12	10	0,04	0,16	0,12	
<b>Варіант 8</b>					<b>Варіант 23</b>				
$X \backslash Y$	-2	0	2		$X \backslash Y$	0	3	4	
0	0,12	0,05	0,02		0	0,12	0,15	0,12	
5	0,03	0,08	0,2		6	0,05	0,11	0,09	
10	0,04	0,16	0,07		10	0,04	0,16	0,16	
15	0,15	0,01	0,07						
<b>Варіант 9</b>					<b>Варіант 24</b>				
$X \backslash Y$	4	5	6		$X \backslash Y$	-4	0	1	4
-1	0,07	0,04	0,02		3	0,12	0,05	0,01	0,14
0	0,05	0,08	0,12		5,5	0,07	0,08	0,19	0,12
1	0,14	0,16	0,07		6	0,04	0,16	0,01	0,01
2	0,15	0,01	0,09						
<b>Варіант 10</b>					<b>Варіант 25</b>				
$X \backslash Y$	5	10	15		$X \backslash Y$	0	5	6	7,5
-1	0,17	0,04	0,02		-2	0,09	0,06	0,01	0,12
0	0,05	0,08	0,09		0	0,13	0,08	0,18	0,02
1	0,12	0,14	0,07		6	0,04	0,16	0,01	0,1
2	0,18	0,02	0,02						
<b>Варіант 11</b>					<b>Варіант 26</b>				
$X \backslash Y$	-3	0	3		$X \backslash Y$	-1,5	0	1	3
1	0,12	0,07	0,02		0	0,12	0,09	0,01	0,13
2	0,03	0,18	0,2		2	0,17	0,08	0,2	0,02
7	0,01	0,06	0,31		5	0,04	0,06	0,01	0,07
<b>Варіант 12</b>					<b>Варіант 27</b>				
$X \backslash Y$	0	5	6		$X \backslash Y$	0	4,5	8	10
-1	0,04	0,15	0,12		0	0,16	0,11	0,01	0,12
8	0,13	0,08	0,2		1	0,11	0,08	0,15	0,02
10	0,14	0,09	0,05		5	0,04	0,08	0,01	0,11

Продовження таблиці 8

<b>Варіант 13</b>				<b>Варіант 28</b>				
$X \backslash Y$	-2	0	4	$X \backslash Y$	-2,5	0	2	
1	0,18	0,05	0,17	0	0,08	0,05	0,02	
2	0,02	0,22	0,02	5	0,03	0,08	0,2	
3	0,01	0,16	0,17	10	0,04	0,16	0,11	
				20	0,15	0,01	0,07	
<b>Варіант 14</b>				<b>Варіант 29</b>				
$X \backslash Y$	1	2	3	4	$X \backslash Y$	4	5	6
0	0,11	0,05	0,09	0,14	-1	0,03	0,04	0,05
5	0,03	0,08	0,2	0,12	0	0,05	0,08	0,12
6	0,07	0,04	0,01	0,06	1,5	0,14	0,16	0,07
					2	0,15	0,06	0,05
<b>Варіант 15</b>				<b>Варіант 30</b>				
$X \backslash Y$	0	7	8	10	$X \backslash Y$	5	10	15
-2	0,08	0,11	0,01	0,12	-2	0,13	0,04	0,02
0	0,13	0,08	0,12	0,02	0	0,05	0,08	0,09
6	0,04	0,16	0,01	0,12	1,5	0,12	0,17	0,07
					2	0,18	0,02	0,03

**ЗАВДАННЯ 6**

За статистичними дослідженнями заробітної плати (грош. од) 100 працівників деякого підприємства було отримано дані, наведені в таблиці 9.

Таблиця 9

$n \backslash m$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	495	510	496	503	505	525	647	428	520	461	540
1	512	471	547	552	459	463	463	485	495	496	476
2	494	594	501	599	593	426	456	539	498	476	502
3	505	536	474	431	518	469	433	568	444	600	498

### Продовження таблиці 9

$n \backslash m$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	418	448	502	536	408	528	475	468	584	525	456
5	442	494	456	511	476	553	415	530	587	486	510
6	456	698	539	434	528	512	531	526	509	520	478
7	436	568	542	456	524	463	496	488	569	499	487
8	494	474	448	476	552	485	431	456	594	443	486
9	493	547	512	495	520	461	503	642	494	360	496
10	510	503	515	492	478	468	484	465	510	523	545

Дані для завдання отримуються з таблиці 10, попередньо викресливши в ній  $m$ -й рядок і  $n$ -й стовпчик.

Таблиця 10

<b>Варіант</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
$m$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
$n$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5

<b>Варіант</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
$m$	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
$n$	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

Необхідно:

- 1 Скласти варіаційний ряд розподілу.
- 2 Знайти емпіричну функцію розподілу та побудувати її графік.
- 3 Побудувати полігон частот (відносних частот), гістограму частот (відносних частот).
- 4 Знайти числові характеристики варіаційного ряду.

## ЗАВДАННЯ 7. Застосування коефіцієнта парної кореляції в економіці

1 Для варіантів 1-20 за статистичними даними, наданими в таблицях 11, 12, обчислити вказаний коефіцієнт кореляції.

Таблиця 11

Варіант	Коефіцієнт кореляції	Варіант	Коефіцієнт кореляції	Варіант	Коефіцієнт кореляції
<b>1</b>	$r_{yx_1}$	<b>8</b>	$r_{yx_2}$	<b>15</b>	$r_{yx_3}$
<b>2</b>	$r_{yx_4}$	<b>9</b>	$r_{yx_5}$	<b>16</b>	$r_{yx_6}$
<b>3</b>	$r_{x_1x_2}$	<b>10</b>	$r_{x_1x_3}$	<b>17</b>	$r_{x_1x_4}$
<b>4</b>	$r_{x_1x_5}$	<b>11</b>	$r_{x_1x_6}$	<b>18</b>	$r_{x_2x_3}$
<b>5</b>	$r_{x_2x_4}$	<b>12</b>	$r_{x_2x_5}$	<b>19</b>	$r_{x_2x_6}$
<b>6</b>	$r_{x_3x_4}$	<b>13</b>	$r_{x_3x_5}$	<b>20</b>	$r_{x_3x_6}$
<b>7</b>	$r_{x_4x_5}$	<b>14</b>	$r_{x_4x_6}$		



Таблиця 12 – Динаміка чисельності зареєстрованих безробітних з причини незайнятості (на кінець звітного періоду, тис. осіб)

№	Всього (у)	у тому числі					
		Особи, які не були зайняті до 1 року, (x <sub>1</sub> )	у тому числі з причини незайнятості				Особи, які не були зайняті з різних причин більше одного року, (x <sub>6</sub> )
			Вивільнені у зв'язку зі змінами в організації виробництва та військово-службовці, звільнені за скороченням (x <sub>2</sub> )	Звільнені за власним бажанням (x <sub>3</sub> )	Випускники навчальних закладів (x <sub>4</sub> )	Не зайняті з інших причин, (x <sub>5</sub> )	
1	1174,5	889,1	216,3	365,4	65,5	241,9	285,4
2	1155,2	918,9	189,8	353,6	56,4	319,1	236,3
3	1008,1	818,4	150,9	243	44,6	379,9	189,7
4	1034,2	794,1	108,8	194,9	38,6	451,8	240,1
5	988,9	779,4	90	146,7	36,7	506	209,5
6	981,8	803,4	67,8	135,7	34,8	565,1	178,4
7	881,5	735,1	49,6	109,7	28,7	547,1	146,4
8	759,5	652,4	46,8	85,4	21	499,2	107,1
9	642,3	562	36,2	72	15	438,9	80,3
10	844,9	737,1	30,5	88,7	22,6	595,3	107,8
11	531,6	487,8	59	65,6	22,7	340,5	43,8
12	544,9	478,1	34,4	63,4	32,6	347,7	66,8
13	482,8	428,3	31,1	55,4	24,8	317	317

2 Для варіантів 21-23 за статистичними даними, наданими в таблицях 13, 14, обчислити вказаний коефіцієнт кореляції.

Таблиця 13

Варіант	Коефіцієнт кореляції
<b>21</b>	$r_{yx_1}$
<b>22</b>	$r_{yx_2}$
<b>23</b>	$r_{x_1x_2}$

Таблиця 14 – Чистий прибуток

Номер	Чистий прибуток, <i>тис. грн, (y)</i>	Продуктивність праці, <i>тис. грн/люд,</i> $(x_1)$	Фондовіддача $(x_2)$
1	14,80	8,20	2,02
2	15,20	8,40	2,06
3	13,70	7,70	2,00
4	16,10	8,60	2,07
5	15,80	8,40	2,06
6	14,70	8,20	2,01
7	2,30	1,10	1,12
8	8,70	2,60	1,87
9	12,50	1,60	2,01
10	14,60	7,80	2,03

3 Для варіантів 24-26 за статистичними даними, наданими в таблицях 15,16, обчислити вказаний коефіцієнт кореляції.

Таблиця 15

Варіант	Коефіцієнт кореляції
<b>24</b>	$r_{yx_1}$
<b>25</b>	$r_{yx_2}$
<b>26</b>	$r_{x_1x_2}$

Таблиця 16 – Обсяги торгів цінними паперами

Номер	Обсяги торгів цінними паперами, млрд грн, (Y)	ВВП, млрд грн, ( $x_1$ )	Обсяги іноземних інвестицій, млрд умов. од, ( $x_2$ )
1	39,2	170,1	3,8655
2	68,5	204,2	4,4062
3	108,6	225,8	5,3339
4	203	267,4	6,6576
5	321,3	345,1	8,3539
6	403,8	441,5	16,3752
7	492,8	544,2	21,186
8	754,3	720,7	29,4894
9	883,4	948,1	35,7234
10	1067,3	913,4	40,0268

4 Для варіантів 27-30 за статистичними даними, наданими в таблицях 17, 18, обчислити вказаний коефіцієнт кореляції.

Таблиця 17

Варіант	Коефіцієнт кореляції
<b>27</b>	$r_{yx_1}$
<b>28</b>	$r_{yx_2}$
<b>29</b>	$r_{yx_3}$
<b>30</b>	$r_{x_1x_2}$

Таблиця 18 – Показник достатності ресурсного потенціалу банку

Номер	Показник достатності ресурсного потенціалу банку (Y)	Офіційний курс гривні до долара США, грн, (x <sub>1</sub> )	Середньозважена відсоткова ставка за депозитами в національній валюті, %, (x <sub>2</sub> )	Облікова ставка НБУ, %, (x <sub>3</sub> )
1	1,081147	7,993	11,4	6,5
2	1,08437	7,993	18,3	6,5
3	0,92032	10,998	20	6,5
4	0,73123	11,785	19,8	9,5
5	0,71025	12,955	19,3	12,5
6	0,94455	15,769	18,7	14
7	0,6738	22,7	22,7	30
8	0,73921	21,75	21	27
9	0,777	21,84	20,7	22
10	0,646914	24,25	20,1	22
11	0,6888	25,62	18,7	22
12	0,76987	24,81	17,6	16,5
13	0,7278	25,75	16,9	15
14	0,869068	27,15	16,8	14

## ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

- 1 Визначення первісної функції.
- 2 Як знайти всі первісні?
- 3 Що називається невизначеним інтегралом?
- 4 Властивості невизначеного інтеграла.
- 5 Інтеграли від основних функцій.
- 6 Методи обчислення невизначеного інтеграла.
- 7 Що називається визначеним інтегралом?
- 8 Властивості визначеного інтеграла.
- 9 Теорема Ньютона-Лейбніца.
- 10 Які методи обчислення визначеного інтеграла ви знаєте?
- 11 Застосування визначеного інтеграла при розв'язанні задач в економіці.
- 12 Поняття диференціального рівняння.
- 13 Диференціальні рівняння першого порядку. Поняття про задачу Коші.
- 14 Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними.
- 15 Що є предметом вивчення теорії ймовірностей?
- 16 Надайте визначення поняття «подія». Які види подій ви знаєте?
- 17 Наведіть класичне і статистичне визначення ймовірності.
- 18 Простір елементарних подій.
- 19 Які випадкові події вважають залежними? Наведіть приклади залежних і незалежних випадкових подій.
- 20 Визначення «умовної ймовірності». Наведіть приклади, що ілюструють поняття «умовна» та «безумовна» ймовірності.
- 21 Теорема добутку ймовірностей.
- 22 Теорема додавання ймовірностей.
- 23 Повна група несумісних подій.
- 24 Визначення протилежної події, її ймовірність.
- 25 Формула повної ймовірності.
- 26 Формула Байєса.
- 27 «Однорідні» та «незалежні» випробування (схема Бернуллі).
- 28 Формула Бернуллі.
- 29 Як обчислити найімовірнішу кількість появи події під час випробувань за схемою Бернуллі?

30 Як визначити ймовірність найімовірнішої кількості появи події?

31 Визначення випадкової величини. Наведіть приклади випадкових величин.

32 Як розрізняють дискретні та неперервні випадкові величини?

33 Наведіть визначення закону розподілу випадкової величини.

34 Які є способи задавання закону розподілу?

35 Визначення функції розподілу та її властивості.

36 Графік функції розподілу дискретної випадкової величини.

37 Чим відрізняються графіки функції розподілу дискретної та неперервної випадкових величин?

38 Які приклади застосування випадкових величин в економіці ви знаєте?

39 Які основні числові характеристики випадкової величини?

40 Визначення математичного сподівання дискретної випадкової величини та його властивості.

41 Визначення дисперсії дискретної випадкової величини.

42 Формули для обчислення дисперсії дискретної випадкової величини.

43 Властивості дисперсії.

44 Визначення середнього квадратичного відхилення.

45 Опишіть додаткові числові характеристики випадкової величини: моду, медіану, коефіцієнт варіації.

46 Які закони розподілу дискретної випадкової величини ви знаєте?

47 Визначення неперервної випадкової величини.

48 Визначення щільності розподілу.

49 Які закони розподілу неперервної випадкової величини вам відомі?

50 Визначення багатовимірної випадкової величини.

51 Система двох випадкових величин.

52 Основні числові характеристики двовимірної випадкової величини, формули для їх обчислення.

53 Що таке «кореляційний момент» і які його властивості?

- 54 Парний коефіцієнт кореляції, його властивості.
- 55 Рівняння прямої середньоквадратичної регресії  $Y$  на  $X$  ( $X$  на  $Y$ ).
- 56 Умовний розподіл компонентів двовимірної дискретної величини.
- 57 Умовне математичне сподівання компонентів двовимірної дискретної випадкової величини.
- 58 Основні завдання та цілі математичної статистики.
- 59 У чому полягає вибірковий метод математичної статистики?
- 60 Наведіть визначення генеральної та вибіркової сукупностей.
- 61 Які існують методи формування вибіркової сукупності? Охарактеризуйте недоліки та переваги цих методів.
- 62 Як геометрично відобразити емпіричні розподіли? Що таке «гістограма», «полігон»?
- 63 Дискретний та інтервальний ряди розподілу.
- 64 Основні числові характеристики варіаційного ряду.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 Овчинников П. П., Михайленко В. М. Вища математика: підручник: у 2 ч. /за заг. ред. П. П. Овчинникова; пер. з рос. Вид. 3-тє, випр. Київ: Техніка, 2004. Ч. 1. 679 с.

2 Овчинников П. П., Михайленко В. М. Вища математика: підручник: у 2 ч. /за заг. ред. П. П. Овчинникова; пер. з рос. Вид. 3-тє., випр. Київ: Техніка, 2004. Ч. 2. 792 с.

3 Вища математика: збірник задач: у 2 ч. /за заг. ред. П. П. Овчинникова. Вид. 2-ге, стереотип. Київ: Техніка, 2004. Ч. 1. 279 с.

4 Вища математика: збірник задач: у 2 ч. /за заг. ред. П. П. Овчинникова. Вид. 2-ге, стереотип. Київ: Техніка, 2004. Ч. 2. 376 с.

5 Барковський В. В., Барковська Н. В., Лопатін О. К. Теорія ймовірностей та математична статистика. Вид. 5-те. Київ : Центр учбової літератури, 2010. 424 с.

6 Дороговцев А. Я. Теорія ймовірностей : збірник задач / за ред. А. В. Скорохода. Київ : Вища школа, 1976. 384 с.

7 Жлуктенко В. І., Наконечний С. І. Теорія ймовірностей і математична статистика : навч.-метод. посіб.: у 2-х ч. Ч. 1. Теорія ймовірностей. Київ : КНЕУ, 2000. 304 с.

8 Жлуктенко В. І., Наконечний С. І., Савіна С. С. Теорія ймовірностей і математична статистика : навч.-метод. посіб.: у 2-х ч. Ч. 2. Математична статистика. Київ : КНЕУ, 2001. 336 с.

9 Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2000. 544 с.

10 Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики в управлінні процесами перевезень: навч. посіб. / Т. В. Бутько, Р. В. Вовк, Н. Г. Панченко, А. П. Рибалко. Харків: УкрДАЗТ, 2011. 308 с.



# ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

з дисципліни  
*«ВИЩА ТА ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»*

для самостійної роботи здобувачів вищої освіти  
першого (бакалаврського) рівня  
економічного факультету

Частина 2

Відповідальний за випуск Панченко Н. Г.

Редактор Ібрагімова Н. В.

---

Підписано до друку 01.02.2022 р.  
Умовн. друк. арк. 1,75. Тираж . Замовлення № .  
Видавець та виготовлювач Український державний університет залізничного  
транспорту,  
61050, Харків-50, майдан Фейєрбаха,7.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6100 від 21.03.2018 р.