

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦА**

ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА

**завдання для самостійної роботи
студентів
першого бакалаврського рівня**

Харків, 2018

Тема 1. Емпіричні та логічні основи теорії ймовірностей

1. У коробці є 45 олівців, 10 з яких зламані. Художник наугад витягує 5 олівців. Знайти ймовірність того, що витягнуті олівці зламані.
2. Кафедра фізичного виховання придбала для футбольної команди 16 футболок з номерами від 1 до 16. Гравці наугад беруть 10 футболок. Знайти ймовірність того, що футболка під номером 13 виявиться не узятою.
3. Кинуті 3 гральних кістки. Знайти ймовірність того, що сума випавших очок рівна 12, якщо їх добуток рівний 48.
4. У читальному залі на полиці є 37 книг, одна з яких по економіці. Бібліотекар наугад бере 8 книг. Знайти ймовірність того, що серед них немає книги по економіці.
5. У аудиторії знаходиться 40 студентів, 25 з яких не виконали домашнє завдання. Викладач наугад бере зошити у 10 студентів. Знайти ймовірність того, що всі зошити опиняться з виконаним завданням.
6. У магазині є 16 плиток шоколаду, 12 з яких фабрики «Світоч». Покупець купив три плитки шоколаду. Всі шоколадки стоять однаково. Знайти ймовірність того, що він не купив жодної шоколадки фабрики «Світоч».
7. На грядці посаджено 25 кущів середньої і ранньої картоплі, з яких 16 раннього сорту. Вся картопля посаджена упереміш. У перший день прибирання картоплі викопано 12 кущів картоплі. Знайти ймовірність того, що середньої і ранньої картоплі викопано однаково.
8. Грибник зібрав 12 білих грибів і 16 маслят. Дорогою додому він упустив три гриби. Знайти ймовірність того, що він втратив білі гриби.
9. У кодовому замку 10 кнопок з цифрами від 0 до 9. Щоб його відкрити, треба натиснути одночасно 3 кнопки. Господар, повертаючись додому, забув одну цифру в кодї замку і почав натискати третю кнопку навмання. Знайти ймовірність того, що він відкриє замок з першого разу.

10. У парку 15 дерев. У одному дереві живе білка. Фірма провела санітарну рубку, в результаті якої було зрубано 4 дерева. Знайти ймовірність того, що білка не залишилася без будинку.
11. У коробці є 35 олівців, 10 з яких зламані. Художник наугад витягує 6 олівців. Знайти ймовірність того, що витягнуті олівці зламані.
12. Кафедра фізичного виховання придбала для футбольної команди 20 футболок з номерами від 1 до 20. Гравці наугад беруть 10 футболок. Знайти ймовірність того, що футболка під номером 15 виявиться не узятою.
13. Кинуті 3 гральних кістки. Знайти ймовірність того, що сума випавших очок рівна 12, якщо їх добуток рівний 56.
14. У читальному залі на полиці є 35 книг, одна з яких по економіці. Бібліотекар наугад бере 9 книг. Знайти ймовірність того, що серед них немає книги по економіці.
15. У аудиторії знаходиться 30 студентів, 25 з яких не виконали домашнє завдання. Викладач наугад бере зошити у 10 студентів. Знайти ймовірність того, що всі зошити опиняться з виконаним завданням.
16. У магазині є 18 плиток шоколаду, 13 з яких фабрики «Світоч». Покупець купив три плитки шоколаду. Всі шоколадки стоять однаково. Знайти ймовірність того, що він не купив жодної шоколадки фабрики «Світоч».
17. На грядці посаджено 85 кущів середньої і ранньої картоплі, з яких 15 раннього сорту. Вся картопля посаджена упереміш. У перший день прибирання картоплі викопано 12 кущів картоплі. Знайти ймовірність того, що середньої і ранньої картоплі викопано однаково.
18. Грибник зібрав 12 білих грибів і 18 маслят. Дорогою додому він упустив три гриби. Знайти ймовірність того, що він втратив білі гриби.
19. У кодовому замку 10 кнопок з цифрами від 0 до 9. Щоб його відкрити, треба натиснути одночасно 3 кнопки. Господар, повертаючись додому, забув одну цифру в коді замку і почав натискати третю кнопку навмання. Знайти ймовірність того, що він відкриє замок з першого разу.

20. У парку 16 дерев. У одному дереві живе білка. Фірма провела санітарну рубку, в результаті якої було зрубано 4 дерева. Знайти ймовірність того, що білка не залишилася без будинку.

Тема 2. Основні теореми теорії ймовірностей

Теореми додавання ймовірностей для несумісних і сумісних подій. Теореми множення ймовірностей

1. Два стрільці зробили по одному пострілу по мішені. Відомо, що ймовірність влучення попадання в мішень для одного із стрільців дорівнює 0,6, а для іншого – 0,7. Знайти ймовірність того, що хоча би один із стрільців потрапить в мішень.
2. Ящик містить 90 придатних і 10 дефектних деталей. Складальник послідовно дістає з ящика 10 деталей. Знайти ймовірність того, що серед узятих деталей хоча би одна дефектна.
3. Двоє мисливців зробили по одному пострілу. Відомо, що ймовірність влучення для одного з них 0,6, а для іншого – 0,7. Знайти ймовірність того, що тільки один з мисливців потрапить.
4. Ймовірність влучення в мішень при одному пострілі для першого стрільця p , а для другого – 0,7. Відомо, що ймовірність влучення при одному пострілі обох стрільців рівна 0,35. Знайти p .
5. Мисливець вистрілив 3 рази по цілі, що віддаляється. Ймовірність влучення в неї на початку стрілянини рівна 0,8; а після кожного пострілу зменшується на 0,1. Знайти ймовірність того, що він потрапить хоча би один раз.
6. У ящику 10 деталей, серед яких 7 забарвлених. Складальник наугад дістає 3 деталі. Знайти ймовірність того, що серед узятих деталей не більше двох забарвлених.
7. Ймовірність прибуткової діяльності для першої фірми 0,8, для другої – 0,9, для третьої – 0,7. Яка ймовірність того, що прибутковими будуть тільки дві фірми?
8. Студент встиг підготувати до іспиту 20 питань з 30. Яка ймовірність того, що з трьох наугад вибраних питань студент знає не менше двох.

9. Екзаменаційний білет містить 3 питання. Ймовірність того, що студент відповість на перше і друге питання 0,9, на третє – 0,8. Знайти ймовірність того, що студент складе іспит, якщо для цього треба відповісти на всі питання.
10. У команді з 12 спортсменів 5 майстрів спорту. По жеребкуванню з команди вибирають 3 спортсмени. Яка ймовірність того, що серед вибраних спортсменів не більше двох майстрів спорту?
11. Два стрільці зробили по одному пострілу по мішені. Відомо, що ймовірність влучення попадання в мішень для одного із стрільців дорівнює 0,8, а для іншого – 0,7. Знайти ймовірність того, що хоча би один із стрільців потрапить в мішень.
12. Ящик містить 70 придатних і 10 дефектних деталей. Складальник послідовно дістає з ящика 10 деталей. Знайти ймовірність того, що серед узятих деталей хоча би одна дефектна.
13. Двоє мисливців зробили по одному пострілу. Відомо, що ймовірність влучення для одного з них 0,8, а для іншого – 0,7. Знайти ймовірність того, що тільки один з мисливців потрапить.
14. Ймовірність влучення в мішень при одному пострілі для першого стрільця p , а для другого – 0,8. Відомо, що ймовірність влучення при одному пострілі обох стрільців рівна 0,4. Знайти p .
15. Мисливець вистрілив 3 рази по цілі, що віддаляється. Ймовірність влучення в неї на початку стрілянини рівна 0,9; а після кожного пострілу зменшується на 0,1. Знайти ймовірність того, що він потрапить хоча би один раз.
16. У ящику 15 деталей, серед яких 7 забарвлених. Складальник наугад дістає 3 деталі. Знайти ймовірність того, що серед узятих деталей не більше двох забарвлених.
17. Ймовірність прибуткової діяльності для першої фірми 0,7, для другої – 0,6, для третьої – 0,9. Яка ймовірність того, що прибутковими будуть тільки дві фірми?
18. Студент встиг підготувати до іспиту 15 питань з 30. Яка ймовірність того, що з трьох наугад вибраних питань студент знає не менше двох.
19. Екзаменаційний білет містить 3 питання. Ймовірність того, що студент відповість на перше і друге питання 0,7, на третє – 0,6.

Знайти ймовірність того, що студент складе іспит, якщо для цього треба відповісти на всі питання.

20. У команді з 15 спортсменів 5 майстрів спорту. По жеребкуванню з команди вибирають 3 спортсмени. Яка ймовірність того, що серед вибраних спортсменів не більше двох майстрів спорту?

Формула повної ймовірності. Формула Байєса

1. У ящик, що містить 5 куль, покладено червону кулю, після чого наугад витягується одна куля. Знайти ймовірність того, що витягнута куля виявиться червоною, якщо рівно можливі всі припущення про первинний склад куль (за кольором).

2. У кожній з трьох коробок міститься 9 білих і 7 зелених куль. З першої коробки наугад узята одна куля і перекладена в другу коробку, після чого з другої коробки витягується одна куля і перекладається в третю коробку. Знайти ймовірність того, що куля, що наугад витягується з третьої коробки, виявиться зеленою.

3. У першому ящику міститься 20 куль, з них 16 білих, а останні – сині. У другому ящику 40 куль, 8 з яких білі, а решта синіх. З кожної коробки виймається по одній кулі, а потім з них наугад витягують одну кулю. Знайти ймовірність того, що узята куля синя.

4. У коробку, в якій знаходиться два олівці, поклали зелений олівець, після чого з неї вийнятий один олівець. Знайти ймовірність того, що цей олівець виявиться зеленим, якщо рівно можливі всі припущення про первинний склад олівців (за кольором).

5. У ящику міститься 20 деталей, виготовлених на заводі № 1, 40 деталей – на заводі № 2. Ймовірність того, що деталь, виготовлена на заводі № 1, відмінної якості 0,7; для деталі, виготовленої на заводі № 2 – 0,4. Знайти ймовірність того, що деталь, що витягується буде відмінної якості.

6. Число деталей, що виготовляються на I, II, III верстатах відноситься як 4:3:3. Ймовірність того, що деталь, виготовлена на I верстаті, є бракованою – 0,2; на II – 0,4; на III – 0,3. Наугад узята деталь виявилася бракованою. Знайти ймовірність того, що ця деталь виготовлена на I верстаті.

7. У кондитерській продається в середньому 40% шоколадних цукерок, 35% – карамелевих і 25% мармеладних. Ймовірність продажу шоколадних цукерок, карамелевих і мармеладних, – відповідно 0,6; 0,7 і 0,8. Покупець в кондитерській придбав цукерки. Знайти ймовірність того, що він купив мармеладні цукерки.
8. Два принтери друкують однакові тексти. Продуктивність другого принтера в 2 рази більше продуктивності першого. Перший принтер друкує в середньому 78% листів з текстами відмінної якості, а другий 89%. Наугад узятий лист з текстом опинився відмінної якості. Знайти ймовірність того, що цей лист вироблений другим принтером.
9. У торгову фірму поступають радіотелефони від трьох постачальників відносно 2:3:5. Протягом гарантійного терміну ремонту потребували 2%, 10 % і 5 % радіотелефонів від трьох постачальників відповідно. Знайти ймовірність того, що радіотелефон, потрапивший в торгову фірму, не потребуватиме ремонту протягом гарантійного терміну.
10. Подія А може з'явитися за умови появи однієї з несумісних подій В1, В2, В3, створюючих повну групу подій. Їх ймовірність: $P(B1)=0,3$; $P(B2)=0,5$; $P(B3)=0,2$. Була також знайдена умовна ймовірність події А при появі подій В1, В2, В3: відповідно 0,7, 0,8 і 0,6. Подія А відбулася. Знайти умовну ймовірність події В1.
11. У ящик, що містить 4 кулі, покладено червону кулю, після чого наугад витягується одна куля. Знайти ймовірність того, що витягнута куля виявиться червоною, якщо рівноможливі всі припущення про первинний склад куль (за кольором).
12. У кожній з трьох коробок міститься 6 білих і 4 зелених куль. З першої коробки наугад узята одна куля і перекладена в другу коробку, після чого з другої коробки витягується одна куля і перекладається в третю коробку. Знайти ймовірність того, що куля, що наугад витягується з третьої коробки, виявиться зеленою.
13. У першому ящику міститься 15 куль, з них 10 білих, а останні – сині. У другому ящику 20 куль, 8 з яких білі, а решта сині. З кожної коробки виймається по одній кулі, а потім з них наугад витягують одну кулю. Знайти ймовірність того, що узята куля синя.
14. У коробку, в якій знаходиться три олівці, поклали зелений олівець, після чого з неї вийнятий один олівець. Знайти ймовірність

того, що цей олівець виявиться зеленим, якщо рівноможливі всі припущення про первинний склад олівців (за кольором).

15. У ящику міститься 20 деталей, виготовлених на заводі № 1, 30 деталей – на заводі № 2. Ймовірність того, що деталь, виготовлена на заводі № 1, відмінної якості 0,7; для деталі, виготовленої на заводі № 2 – 0,4. Знайти ймовірність того, що деталь, що витягується буде відмінної якості.

16. Число деталей, що виготовляються на I, II, III верстатах відноситься як 3:3:4. Ймовірність того, що деталь, виготовлена на I верстаті, є бракованою – 0,2; на II – 0,4; на III – 0,5. Наугад узята деталь виявилася бракованою. Знайти ймовірність того, що ця деталь виготовлена на I верстаті.

17. У кондитерській продається в середньому 50% шоколадних цукерок, 35% – карамелевих і 15% мармеладних. Ймовірність продажу шоколадних цукерок, карамелевих і мармеладних, – відповідно 0,6; 0,7 і 0,9. Покупець в кондитерській придбав цукерки. Знайти ймовірність того, що він купив мармеладні цукерки.

18. Два принтери друкують однакові тексти. Продуктивність другого принтера в 2 рази більше продуктивності першого. Перший принтер друкує в середньому 82% листів з текстами відмінної якості, а другий 85%. Наугад узятий лист з текстом опинився відмінної якості. Знайти ймовірність того, що цей лист вироблений другим принтером.

19. У торгову фірму поступають радіотелефони від трьох постачальників відносно 2:5:3. Протягом гарантійного терміну ремонту потребували 2%, 5 % і 5 % радіотелефонів від трьох постачальників відповідно. Знайти ймовірність того, що радіотелефон, потрапивший в торгову фірму, не потребуватиме ремонту протягом гарантійного терміну.

20. Подія A може з'явитися за умови появи однієї з несумісних подій B1, B2, B3, створюючих повну групу подій. Їх ймовірність: $P(B1)=0,5$; $P(B2)=0,3$; $P(B3)=0,2$. Була також знайдена умовна ймовірність події A при появі подій B1, B2, B3: відповідно 0,7, 0,8 і 0,9. Подія A відбулася. Знайти умовну ймовірність події B1.

Тема 3. Схеми незалежних випробувань

Формула Бернуллі. Локальна теорема Муавра – Лапласа. Інтегральна теорема Муавра – Лапласа

1. Монету кидають 3 рази. Знайти ймовірність того, що «герб» випаде не менше одного разу.
2. У пологовому будинку народилося 12 дітей. Знайти ймовірність того, що серед них 7 хлопчиків. Ймовірність народження хлопчика 0,51.
3. Є дві однакові лунки, по яким випадковим чином розкидаються 6 кульок. Знайти ймовірність того, що в кожену лунку потрапить рівно 3 кулі. Ймовірність попадання в лунки однакова.
4. 30 % виробів підприємства – продукція вищого сорту. Хтось придбав 6 виробів. Яка ймовірність того, що 4 вироби з вибраних є виробами вищого сорту?
5. Що вірогідніше виграти у рівносільного супротивника: не менш 3-х партій з 4-х або не менше 6-ти партій з 8-ми?
6. Монету кидають 6 разів. Знайти ймовірність того, що «решка» випаде не менш 2-х і не більш 3-х раз.
7. У сім'ї 4 дітей. Знайти ймовірність того, що серед них 1 дівчинка і 3 хлопчики. Ймовірність народження хлопчика рівна 0,51.
8. Два рівносільні шахісти грають в шахи. Що вірогідніше: виграти 6 партій 8-ми або 7 з 10-ти?
9. Посадили 8 сортових тюльпанів. Ймовірність того, що тюльпан зійде $p = 0,8$. Знайти ймовірність того, що зійде рівно 5 тюльпанів.
10. Схожість насіння даної рослини оцінюється ймовірністю $p = 0,8$. Знайти ймовірність того, що з 8 посіяних насін зійде не менше 6.
11. Ймовірність появи події в кожному з 2100 незалежних випробувань рівна 0,7. Знайти ймовірність того, що подія з'явиться: а) не менше 1470 і не більше 1500 разів; б) не менше 1470 разів; в) не більше 1469 разів.
12. Ймовірність появи події в кожному з 21 незалежного випробування 0,7. Знайти ймовірність того, що подія з'явиться в більшості випробувань.

13. Монета кинута 20 разів. Знайти ймовірність того, що число випадань «герба» буде між числами 12 и 16.
14. Ймовірність появи події в кожному з незалежних випробувань рівна 0,8. Скільки потрібно провести випробувань, щоб з ймовірністю 0,9 можна було чекати, що подія з'явиться не менше 75 разів?
15. Ймовірність появи позитивного результату в кожному з n дослідів 0,9. Скільки потрібно провести дослідів, щоб з ймовірністю 0,98 можна було чекати, що не менше 150 дослідів дадуть позитивний результат?
16. Знайти ймовірність того, що подія A наступить 1400 разів в 2400 випробуваннях, якщо ймовірність появи цієї події в кожному випробуванні рівна 0,6.
17. Ймовірність попадання в мішень при одному пострілі рівна 0,8. Знайти ймовірність того, що при 100 пострілах мішень буде уражена рівно 75 разів.
18. Ймовірність народження хлопчика рівна 0,51. Знайти ймовірність того, що серед 100 новонароджених буде 50 хлопчиків.
19. Монета кинута 20 разів. Знайти вірогідність того, що «герб» випаде рівно 10 разів.
19. Монета брошена 20 раз. Найти вероятность того, что «герб» выпадет ровно 10 раз
20. Монета кинута 40 разів. Знайти ймовірність того, що «герб» випаде на 6 разів більше, ніж «решка».

Тема 4. Випадкові величини, їх закони розподілу та числові характеристики

Числові характеристики дискретних випадкових величин

Знайти математичне сподівання, дисперсію і середнє квадратичне відхилення дискретної випадкової величини X , заданої законом розподілу:

1)

X	0,21	0,54	0,61
p	0,1	0,5	0,4

2)

X	4,3	5,1	10,6
p	0,2	0,3	0,5

3)

X	131	140	150	190
p	0,05	0,1	0,2	0,65

4)

X	51	50	53	48
p	0,3	0,2	0,2	0,3

5)

X	10	12	16	8
p	0,4	0,3	0,1	0,2

6)

X	2	5	8	15
p	0,2	0,1	0,3	0,4

7)

X	0	1	2	3	4	5
p	0,2	0,3	0,2	0,08	0,02	0,2

8)

Si%	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
p	0,32	0,25	0,14	0,12	0,1	0,05	0,02

9)

X	0,21	0,54	0,61
p	0,2	0,5	0,3

10)

X	4,3	5,1	10,6
p	0,1	0,4	0,5

11)

X	131	140	150	190
p	0,05	0,2	0,1	0,65

12)

X	51	50	53	48
p	0,3	0,3	0,2	0,2

13)

X	10	12	16	8
p	0,4	0,3	0,2	0,1

14)

X	2	5	8	15
p	0,1	0,2	0,3	0,4

15)

X	0	1	2	3	4	5
p	0,2	0,2	0,3	0,08	0,02	0,2

16)

Si%	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
p	0,32	0,25	0,15	0,11	0,1	0,05	0,02

17)

X	131	140	150	190
p	0,05	0,3	0,4	0,25

18)

X	51	50	53	48
p	0,1	0,3	0,1	0,5

19)

X	10	12	16	8
p	0,3	0,4	0,1	0,2

20)

X	2	5	8	15
p	0,2	0,4	0,3	0,1

Тема 6. Основні закони розподілу неперервних випадкових величин

Числові характеристики неперервної випадкової величини.

Рівномірний закон розподілу ймовірностей та його числові характеристики. Нормальний закон розподілу ймовірностей і його стандартний вигляд

Випадкова величина X задана інтегральною функцією розподілу $F(x)$.

- Знайти:
- 1) диференціальну функцію розподілу $f(x)$;
 - 2) математичне сподівання $M(X)$; дисперсію $D(X)$ і середнє квадратичне відхилення $\sigma(X)$;
 - 3) побудувати графіки функцій $F(x)$, $f(x)$.

$$1. F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ x/4, & \text{при } 0 < x \leq 4, \\ 1, & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

$$2. F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ x^2/16, & \text{при } 0 < x \leq 4, \\ 1, & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

$$3. F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ x^3/729, & \text{при } 0 < x \leq 9, \\ 1, & \text{при } x > 9. \end{cases}$$

$$4. F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ x^3/27, & \text{при } 0 < x \leq 3, \\ 1, & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

$$5. F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ x^2, & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ 1, & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

$$6. F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq -1, \\ x/3 + 1/3, & \text{при } -1 < x \leq 2, \\ 1, & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

$$7. F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ x^2/4, & \text{при } 0 < x \leq 2, \\ 1, & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

$$8. F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ x/7, & \text{при } 0 < x \leq 7, \\ 1, & \text{при } x > 7. \end{cases}$$

9.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq -8, \\ x/4 + 2, & \text{при } -8 < x \leq -4, \\ 1, & \text{при } x > -4. \end{cases}$$

$$10. F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ x/11, & \text{при } 0 < x \leq 11, \\ 1, & \text{при } x > 11. \end{cases}$$

Найти $M(x)$ и $D(x)$ рівномірно розподіленої випадкової величини X , заданої щільністю $f(x)$:

$$11. \quad f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \notin (1;3), \\ c, & \text{если } x \in (1;3). \end{cases}$$

$$12. \quad f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \notin (5;7), \\ c, & \text{если } x \in (5;7). \end{cases}$$

$$13. \quad f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \notin (10;13), \\ c, & \text{если } x \in (10;13). \end{cases}$$

$$14. \quad f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \notin (4;10), \\ c, & \text{если } x \in (4;10). \end{cases}$$

$$15. \quad f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \notin (3;7), \\ c, & \text{если } x \in (3;7). \end{cases}$$

16. Математичне сподівання нормально розподіленої випадкової величини X дорівнює 5 і середнє квадратичне відхилення – 4. Знайти щільність ймовірності випадкової величини X .

17. Відомо, що випадкова величина X підпорядкована нормальному закону розподілу, $M(X)=4$, $\sigma^2=25$. Знайти щільність ймовірності випадкової величини X .

18. Математичне сподівання і середнє квадратичне відхилення нормально розподіленої випадкової величини X відповідно рівні 8 і 1. Знайти ймовірність того, що в результаті випробування X прийме значення з інтервалу $(10;12)$.

19. Математичне сподівання і середнє квадратичне відхилення нормально розподіленої випадкової величини X відповідно рівні 15 і 5. Знайти ймовірність того, що в результаті випробування X прийме значення з інтервалу $(10;15)$.

20. Математичне сподівання і середнє квадратичне відхилення нормально розподіленої випадкової величини X відповідно рівні 10 і 14. Знайти ймовірність того, що в результаті випробування X прийме значення з інтервалу $(8;12)$.

Тема 7. Основні поняття математичної статистики: вибіркові спостереження і вибіркові оцінки

Вибірковий розподіл. Числові характеристики вибірки. Інтервальне оцінювання параметрів вибірки

З генеральної сукупності вилучено вибірку. Знайти незміщену оцінку генеральної середньої. Знайти незміщену оцінку дисперсії генеральної сукупності.

1.

x_i	4	6	8	11
n_i	14	11	3	12

2.

x_i	13803	13845	13864
n_i	2	6	7

3.

x_i	354	365	372
n_i	4	9	14

4.

x_i	3832	3848	3850	3900
n_i	13	24	35	48

5.

x_i	34,7	35,4	35,9	36,3
n_i	13	18	24	20

6.

x_i	0,004	0,005	0,008
n_i	4	7	9

7.

x_i	344	349	355
n_i	6	8	20

8.

x_i	0,3	0,7	0,9
n_i	7	15	22

9.

x_i	38	42	46	50
n_i	13	24	35	48

10.

x_i	383	384	385	386
n_i	13	24	35	48

З генеральної сукупності вилучено вибірку. Оцінити з надійністю 0,99 математичне сподівання нормально розподіленої ознаки генеральної сукупності по вибірковій середній за допомогою довірчого інтервалу.

11.

x_i	5	6	8	4	3	2
n_i	1	2	2	1	3	1

12.

x_i	1	3	4	2
n_i	2	1	5	2

13.

x_i	2	4	6	3	1
n_i	3	2	2	1	3

14.

x_i	5	6	8	4	3	2
n_i	1	2	2	3	1	1

15.

x_i	1	3	4	2
n_i	2	5	1	2

16.

x_i	2	4	6	3	1
n_i	3	2	3	2	1

17.

x_i	5	6	8	4	3	2
n_i	1	2	2	3	1	1

18.

x_i	1	3	4	2
n_i	1	2	5	2

19.

x_i	2	4	6	3	1
n_i	3	2	2	3	1

20.

x_i	5	6	8	4	3	2
n_i	1	2	3	2	3	1

Тема 8. Методи перевірки статистичних гіпотез

По заданому статистичному розподілу вибірки висунути гіпотезу про закон розподілу ознаки в генеральній сукупності і при рівні значущості $\alpha = 0,05$ перевірити її правильність.

1.

Інтервали X	10 – 14	14 – 18	18 – 22	22 – 26	26 – 30
Частоти	3	8	15	10	4

2.

Інтервали X	45 – 55	55 – 65	65 – 75	75 – 85	85 – 95
Частоти	5	11	18	12	4

3.

Інтервали X	15 – 17	17 – 19	19 – 21	21 – 23	23 – 25
Частоти	4	12	18	11	5

4.

Інтервали X	15 – 25	25 – 35	35 – 45	45 – 55	55 – 65
Частоти	6	11	20	10	3

5.

Інтервали X	0 – 4	4 – 8	8 – 12	12 – 16	16 – 20
Частоти	3	13	19	8	7

6.

Інтервали X	35 – 45	45 – 55	55 – 65	65 – 75
Частоти	2	16	15	7

7.

Інтервали X	2 – 4	4 – 6	6 – 8	8 – 10	10 – 12
Частоти	5	15	17	10	3

8.

Інтервали X	2 – 6	6 – 10	10 – 14	14 – 18	18 – 22
Частоти	6	10	18	11	5

9.

Інтервали X	5 – 9	9 – 13	13 – 17	17 – 21	21 – 25
---------------	-------	--------	---------	---------	---------

Частоти	3	17	15	10	5
---------	---	----	----	----	---

10.

Інтервали X	20 – 24	24 – 28	28 – 32	32 – 36	36 – 40
Частоти	6	15	19	6	4

11.

Інтервали X	10 – 14	14 – 18	18 – 22	22 – 26	26 – 30
Частоти	3	8	10	10	9

12.

Інтервали X	45 – 55	55 – 65	65 – 75	75 – 85	85 – 95
Частоти	5	11	12	12	10

13.

Інтервали X	15 – 17	17 – 19	19 – 21	21 – 23	23 – 25
Частоти	4	12	18	11	5

14.

Інтервали X	15 – 25	25 – 35	35 – 45	45 – 55	55 – 65
Частоти	6	11	15	10	8

15.

Інтервали X	0 – 4	4 – 8	8 – 12	12 – 16	16 – 20
Частоти	3	13	16	8	10

16.

Інтервали X	35 – 45	45 – 55	55 – 65	65 – 75
Частоти	4	16	10	10

17.

Інтервали X	2 – 4	4 – 6	6 – 8	8 – 10	10 – 12
Частоти	5	15	15	10	5

18.

Інтервали X	2 – 6	6 – 10	10 – 14	14 – 18	18 – 22
Частоти	6	10	15	11	8

19.

Інтервали X	5 – 9	9 – 13	13 – 17	17 – 21	21 – 25
Частоти	3	12	15	10	10

20.

Інтервали X	20 – 24	24 – 28	28 – 32	32 – 36	36 – 40
Частоти	6	15	17	6	6

Тема 9. Елементи теорії кореляції

Обчислити вибірковий коефіцієнт кореляції і знайти вибіркове рівняння прямої регресії Y на X .

1.

X	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Y	18	19	20	23	25	29	36	47	61	85

2.

X	5	17	27	35	43	49	53	57	63	67
Y	4	7	10	13	16	19	22	25	28	31

3.

X	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Y	11	12	13	14	15	17	19	21	23	25

4.

X	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Y	5	8	13	17	23	29	36	41	48	57

5.

X	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
Y	7	8	11	13	16	19	21	23	25	27

6.

X	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
Y	8	9	10	13	15	18	21	25	29	32

7.

X	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Y	25	26	28	31	35	40	46	53	61	70

8.

X	15	23	31	39	47	55	63	71	79	87
Y	9	15	18	21	25	29	36	47	61	85

9.

X	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29
Y	18	19	20	23	27	34	43	49	61	81

10.

X	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Y	31	35	40	46	53	61	70	80	91	103

11.

X	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Y	18	19	20	23	25	29	36	47	66	80

12.

X	5	17	27	35	43	49	53	57	63	67
Y	4	7	10	13	16	19	22	25	29	30

13.

X	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Y	11	12	13	14	15	17	18	22	23	25

14.

X	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Y	5	8	13	17	23	29	36	41	50	55

15.

X	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
Y	7	9	10	13	16	19	21	23	25	27

16.

X	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
Y	8	9	10	13	15	18	21	25	30	31

17.

X	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Y	25	26	28	31	35	40	46	53	65	66

18.

X	15	23	31	39	47	55	63	71	79	87
Y	9	15	18	21	25	29	36	47	65	81

19.

X	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29
Y	18	19	20	23	27	34	43	49	65	77

20.

X	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Y	31	35	40	46	53	61	70	80	95	99