

**ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ
ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКЕ**

1. Контрольную работу выполняют в отдельной тетради в клеточку.
2. Титульный лист оформляют по следующему образцу:

| | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------------------|----------------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------|
| <p>Белорусский государственный университет Экономический факультет Кафедра экономической информатики и математической экономики</p> <p>Контрольная работа по Теории вероятностей и математической статистике</p> <p>№ зачетной книжки ... Вариант ...</p> <table style="width: 100%;"><tr><td style="width: 35%;">Выполнил(а): студент(ка) группы ...</td><td style="width: 30%; text-align: center;"><u>(подпись)</u> (дата)</td><td style="width: 35%; text-align: right;">Фамилия, имя, отчество</td></tr><tr><td>Проверил(а): преподаватель</td><td style="text-align: center;"><u>(подпись)</u> (дата)</td><td style="text-align: right;">Фамилия, имя, отчество</td></tr></table> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">Минск 20...</p> | | | Выполнил(а): студент(ка) группы ... | <u>(подпись)</u> (дата) | Фамилия, имя, отчество | Проверил(а): преподаватель | <u>(подпись)</u> (дата) | Фамилия, имя, отчество |
| Выполнил(а): студент(ка) группы ... | <u>(подпись)</u> (дата) | Фамилия, имя, отчество | | | | | | |
| Проверил(а): преподаватель | <u>(подпись)</u> (дата) | Фамилия, имя, отчество | | | | | | |

3. Номер варианта совпадает с последней цифрой зачетной книжки.
4. Решение каждой задачи начинают с новой страницы.
5. Условия заданий переписывают.
6. В ходе решения задач промежуточные действия поясняют.
7. В конце решения записывают ответ.

Консультации по предмету будут проводиться в дни заочников. Результативной работы!

Вариант О

1. Монету бросают 4 раза. Найти вероятность того, что герб выпадет
 - 1) хотя бы один раз;
 - 2) не менее 2-х раз и не более 3-х раз.
 2. Из букв разрезной азбуки составлено слово "смекалка". Ребенок, не умеющий читать, рассыпал эти буквы и затем часть их собрал в произвольном порядке. Найти вероятность того, что
 - 1) буква "а" появится раньше "м";
 - 2) у него получится слово "маска".
 3. Группа студентов состоит из 10 отличников, 5 хорошо успевающих, 15 занимающихся слабо. Отличники на экзамене могут получить только отличные оценки. Хорошо успевающие студенты могут получить с равной вероятностью хорошие и отличные оценки. Слабо занимающиеся могут получить с равной вероятностью хорошие, удовлетворительные и неудовлетворительные оценки. Для сдачи экзамена вызывается наугад два студента. Найти вероятность того, что
 - 1) среди них окажется хотя бы один отличник;
 - 2) были вызваны один хороший и один слабый, если они получили удовлетворительную и отличную оценки.
 4. Автомобиль едет по улице, на которой установлено 4 независимо работающих светофора. Каждый светофор с интервалом в 2 мин подает красный и зеленый сигналы. Найти среднее значение и стандартное отклонение числа остановок автомобиля на этой улице. Найти функцию распределения указанной случайной величины и построить ее график.
 5. Рост женщины в некоторой местности является случайной величиной, распределенной по нормальному закону с дисперсией, равной 36 см^2 . Считая, что средний рост равен 165 см, найти вероятность того, что наугад выбранная женщина будет иметь рост
 - 1) от 168 до 171 см;
 - 2) менее 168 см.
- Записать нормальный закон.
6. Задан закон распределения системы двух дискретных случайных величин (X, Y) .

| | | | |
|------------------|------|------|-----|
| $Y \backslash X$ | 0 | -1 | -2 |
| -3 | 0.05 | 0.15 | 0.2 |
| -4 | 0.1 | 0.3 | a |

- 6.1. Найти постоянную a.
- 6.2. Составить ряд распределения дискретной СВ X и построить полигон распределения.
- 6.3. Вычислить вероятности событий $A = \{X < -1\}$ и $B = \{X \geq -1\}$.
- 6.4. Найти среднее значение СВ X.
- 6.5. Найти математическое ожидание функции СВ $U = X - 3X + 4$.
- 6.6. Найти степень разбросанности СВ X относительно ее среднего значения.
- 6.7. Найти дисперсию функции СВ $U = X - 3X + 4$.
- 6.8. Найти ковариацию СВ X и Y. Что означает отрицательная ковариация?
- 6.9. Найти коэффициент корреляции СВ X и Y. Может ли коэффициент корреляции равняться 4?
- 6.10. Найти коэффициент корреляции СВ X и $V = -7 + 4X$.
7. Данные о месячной заработной плате 25 случайно отобранных рабочих завода приведены в таблице.

| | | | | | |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Зарплата, ден.ед. | 1500-1550 | 1550-1600 | 1600-1650 | 1650-1700 | 1700-1750 |
| число рабочих | 10 | 5 | 4 | 4 | 2 |

- Вычислите выборочную среднюю зарплату и несмещенную оценку стандартного отклонения.
8. Из 250 человек 105 поддерживают данного кандидата. Найти 99% доверительный интервал доли всех избирателей, поддерживающих данного кандидата. Сколько человек нужно опросить, чтобы с вероятностью 0.99 можно было утверждать, что доля избирателей, поддерживающих этого кандидата, отличается от истинной не более чем на 0.05.
 9. Производительность труда ткачих X и стаж работы Y характеризуется таблицей.

| | | | | | |
|------------------|----|----|----|----|----|
| X, годы | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 |
| Y, м на 1 чел./ч | 11 | 19 | 20 | 10 | 15 |

Найдите уравнение зависимости между X и Y. Какую производительность труда можно предположить у ткачихи со стажем работы 7 лет?

Вариант 1

1. Чему равна вероятность того, что при 5 подбрасываниях игральной кости выпадет
 - 1) хотя бы один раз единица;
 - 2) менее 3-х раз единица.
2. В урне 5 белых, 4 черных и 7 красных шаров. Из урны вынимают один за другим все находящиеся в ней шары и записывают их цвета. Найти вероятность того, что в этом списке
 - 1) белый цвет появится раньше черного;
 - 2) вторым по порядку будет записан красный цвет.
3. Студент знает 45 из 60 вариантов программы. Каждый экзаменационный билет содержит 2 вопроса. Найти вероятность того, что
 - 1) студент будет знать хотя бы один вопрос экзаменационного билета;
 - 2) что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на оба вопроса своего билета или на один вопрос из своего билета и на один (по выбору преподавателя) вопрос из дополнительного билета.
4. Из 20 спортсменов, участвующих в соревнованиях, 5 призеров прошлых лет. По жеребьевке перед началом соревнований 4 спортсмена выносят флаг. Найти математическое ожидание и стандартное отклонение числа призеров среди спортсменов, несших флаг. Найти функцию распределения указанной случайной величины и построить ее график.
5. Среди семян риса 0.4% семян-сорняков, т.е. число сорняков в рисе распределено по закону Пуассона. Найти вероятность того, что при случайном отборе 5000 семян будет обнаружено
 - 1) менее 3 семян-сорняков;
 - 2) хотя бы 1 семя-сорняк.
6. Задан закон распределения системы двух дискретных случайных величин (X, Y) .

| | | | |
|-----------------|-----|------|------|
| $Y \setminus X$ | 1 | 2 | 4 |
| 0 | a | 0.05 | 0.15 |
| 3 | 0.1 | 0.3 | 0.2 |

- 6.11. Найти постоянную a.
 - 6.12. Составить ряд распределения дискретной СВ X и построить полигон распределения.
 - 6.13. Вычислить вероятности событий $A = \{X < 2\}$ и $B = \{X \geq 2\}$.
 - 6.14. Найти среднее значение СВ X.
 - 6.15. Найти математическое ожидание функции СВ $U = X - 2X + 3$.
 - 6.16. Найти степень разбросанности СВ X относительно ее среднего значения.
 - 6.17. Найти дисперсию функции СВ $U = X - 2X + 3$.
 - 6.18. Найти ковариацию СВ X и Y. Что означает отрицательная ковариация?
 - 6.19. Найти коэффициент корреляции СВ X и Y. Может ли коэффициент корреляции равняться -3?
 - 6.20. Найти коэффициент корреляции СВ X и $V = -5X + 4$.
7. Данные об урожайности ржи на различных участках колхозного поля приведены в таблице.

| | | | | | | | |
|-------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| урожайность, ц/га | 28-32 | 32-36 | 36-40 | 40-44 | 44-48 | 48-52 | 52-56 |
| доля участка от общей посевной площади, % | 6 | 8 | 15 | 32 | 21 | 11 | 7 |

Вычислите среднюю урожайность и несмещенную оценку дисперсии.

8. При обследовании заработной платы на предприятии сделана выборка 100 рабочих. Выборочная средняя заработная плата оказалась равной 800 ден.ед. с исправленным стандартным отклонением 120 ден.ед. Найти 95% доверительные интервалы для средней зарплаты предприятия и стандартного отклонения от этой средней зарплаты.
9. Затраты на развитие производства X и величина годовой прибыли Y фирмы в течение 5 лет приведены в таблице.

| | | | | | |
|---------------|----|----|----|----|----|
| X , ден.ед. | 7 | 4 | 8 | 6 | 11 |
| Y , ден.ед. | 33 | 27 | 32 | 28 | 42 |

Найдите уравнения зависимости между X и Y . Спрогнозируйте величину годовой прибыли при затратах на развитие производства 15 ден.ед.

Вариант 2

1. Монету бросают 4 раза. Найти вероятность того, что герб выпадет
 - 1) хотя бы один раз;
 - 2) более 1-го раза и менее 4-х раз.
2. Из букв разрезной азбуки составлено слово "вероятность". Ребенок, не умеющий читать, рассыпал эти буквы и затем часть их собрал в произвольном порядке. Найти вероятность того, что
 - 1) буква "о" появится раньше "р";
 - 2) у него получится слово "верность".
3. Группа студентов состоит из 5 отличников, 10 хорошо успевающих, 5 занимающихся слабо. Отличники на экзамене могут получить только отличные оценки. Хорошо успевающие студенты могут получить с равной вероятностью хорошие и отличные оценки. Слабо занимающиеся могут получить с равной вероятностью хорошие, удовлетворительные и неудовлетворительные оценки. Для сдачи экзамена вызывается наугад два студента. Найти вероятность того, что
 - 1) среди них окажется хотя бы один слабый студент;
 - 2) были вызваны два хороших студента, если они получили две хорошие оценки.
4. 90% всех студентов сдают сессию с первого раза. Найти математическое ожидание и стандартное отклонение числа студентов, сдавших сессию с первого раза, из выбранных наугад четырех. Найти функцию распределения указанной случайной величины и построить ее график.
5. Рост мужчины в некоторой местности является случайной величиной, распределенной по нормальному закону с дисперсией, равной 49см^2 . Считая, что средний рост равен 170 см, найти вероятность того, что наугад выбранный мужчина будет иметь рост
 - 1) от 172 до 177 см;
 - 2) менее 172 см.

Записать нормальный закон.

6. Задан закон распределения системы двух дискретных случайных величин (X, Y) .

| | | | |
|-----------------|------|------|-----|
| $Y \setminus X$ | 0 | 1 | 2 |
| 1 | 0.1 | a | 0.2 |
| 3 | 0.05 | 0.15 | 0.2 |

- 6.1. Найти постоянную a.
- 6.2. Составить ряд распределения дискретной СВ X и построить полигон распределения.
- 6.3. Вычислить вероятности событий $A = \{X < 1\}$ и $B = \{X \geq 1\}$.
- 6.4. Найти среднее значение СВ X.
- 6.5. Найти математическое ожидание функции СВ $U = X - 6X - 4$.
- 6.6. Найти степень разбросанности СВ X относительно ее среднего значения.
- 6.7. Найти дисперсию функции СВ $U = X - 6X - 4$.
- 6.8. Найти ковариацию СВ X и Y. Что означает положительная ковариация?
- 6.9. Найти коэффициент корреляции СВ X и Y. Может ли коэффициент корреляции равняться 3?
- 6.10. Найти коэффициент корреляции СВ X и $V = -5 + 3X$.
7. Данные о месячной заработной плате 25 случайно отобранных рабочих завода приведены в таблице.

| | | | | | |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Зарплата, ден.ед. | 500-550 | 550-600 | 600-650 | 650-700 | 700-750 |
| число рабочих | 10 | 5 | 4 | 4 | 2 |

Вычислите выборочную среднюю зарплату и несмещенную оценку стандартного отклонения.

8. При опросе 150 человек 5 оказались безработными. С надежностью 0,95 оценить процент безработных в городе. Сколько человек нужно опросить, чтобы с вероятностью 0,95 можно было утверждать, что доля всех безработных отличается от истинной не более чем на 0,2?
9. Производительность труда ткачих X и стаж работы Y характеризуется таблицей.

| | | | | | |
|------------------|----|----|----|----|----|
| X, годы | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 |
| Y, м на 1 чел./ч | 12 | 20 | 21 | 11 | 16 |

Найдите уравнение зависимости между X и Y. Какую производительность труда можно предположить у ткачихи со стажем работы 6 лет?

Вариант 3

1. Чему равна вероятность того, что при 6 подбрасываниях игральной кости выпадет
 - 1) хотя бы один раз двойка;
 - 2) не более 1-го раза двойка.
2. В урне 6 белых, 5 черных и 7 красных шаров. Из урны вынимают один за другим все находящиеся в ней шары и записывают их цвета. Найти вероятность того, что в этом списке
 - 1) белый цвет появится раньше красного;
 - 2) вторым по порядку будет записан черный цвет.
3. Студент знает 75 из 90 вариантов программы. Каждый экзаменационный билет содержит 3 вопроса. Найти вероятность того, что
 - 1) студент будет знать только один вопрос экзаменационного билета;
 - 2) что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на три вопроса своего билета или на два вопроса из своего билета и на один (по выбору преподавателя) вопрос из дополнительного билета.
4. В партии из 20 автомобилей 5 серебристого цвета. Найти среднее значение и стандартное отклонение числа серебристых автомобилей среди трех случайным образом отобранных. Найти функцию распределения указанной случайной величины и построить ее график.
5. Среди семян пшеницы 0.6% семян-сорняков, т.е. число сорняков в пшенице распределено по закону Пуассона. Найти вероятность того, что при случайном отборе 3000 семян будет обнаружено
 - 1) менее 3 семян-сорняков;
 - 2) хотя бы 1 семя-сорняк.
6. Задан закон распределения системы двух дискретных случайных величин (X, Y) .

| | | | |
|------------------|------|------|-----|
| $Y \backslash X$ | 1 | 3 | 4 |
| 0 | 0.2 | 0.2 | a |
| 2 | 0.15 | 0.15 | 0.2 |

- 6.1. Найти постоянную a.
- 6.2. Составить ряд распределения дискретной СВ X и построить полигон распределения.
- 6.3. Вычислить вероятности событий $A = \{X < 3\}$ и $B = \{X \geq 3\}$.
- 6.4. Найти среднее значение СВ X.
- 6.5. Найти математическое ожидание функции СВ $U = X - 2X + 7$.
- 6.6. Найти степень разбросанности СВ X относительно ее среднего значения.
- 6.7. Найти дисперсию функции СВ $U = X - 2X + 7$.
- 6.8. Найти ковариацию СВ X и Y. Что означает положительная ковариация?
- 6.9. Найти коэффициент корреляции СВ X и Y. Может ли коэффициент корреляции равняться -2?
- 6.10. Найти коэффициент корреляции СВ X и $V = -X + 3$.
7. Данные об урожайности ржи на различных участках колхозного поля приведены в таблице.

| | | | | | | | |
|-------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| урожайность, ц/га | 28-32 | 32-36 | 36-40 | 40-44 | 44-48 | 48-52 | 52-56 |
| доля участка от общей посевной площади, % | 6 | 10 | 16 | 32 | 20 | 10 | 6 |

Вычислите среднюю урожайность и несмещенную оценку дисперсии.

8. Предполагается, что месячный доход граждан страны имеет нормальное распределение с математическим ожиданием $a = 2000$ ден.ед. и $\sigma^2 = 90000$ ден.ед. По выборке из 500 человек определили выборочный средний доход $\bar{x} = 1800$ ден.ед. и несмещенную оценку стандартного отклонения $s = 350$ ден.ед. Следует ли отклонить предположение об ежемесячном доходе в 2000 ден.ед.? Можно ли утверждать, что разброс в доходах больше? Принять уровень значимости $\alpha = 0,1$.
9. Затраты на развитие производства X и величина годовой прибыли Y фирмы в течение 5 лет приведены в таблице.

| | | | | | |
|---------------|----|----|----|----|----|
| X , ден.ед. | 7 | 4 | 8 | 6 | 11 |
| Y , ден.ед. | 43 | 37 | 42 | 38 | 52 |

Найдите уравнения зависимости между X и Y . Спрогнозируйте величину годовой прибыли при затратах на развитие производства 15 ден.ед.

Вариант 4

- Монету бросают 5 раз. Найти вероятность того, что герб выпадет
 - хотя бы один раз;
 - не менее 2-х раз и не более 3-х раз.
 - Из букв разрезной азбуки составлено слово "определение". Ребенок, не умеющий читать, рассыпал эти буквы и затем часть их собрал в произвольном порядке. Найти вероятность того, что
 - буква "е" появится раньше "о";
 - у него получится слово "деление".
 - Группа студентов состоит из 5 отличников, 10 хорошо успевающих, 15 занимающихся слабо. Отличники на экзамене могут получить только отличные оценки. Хорошо успевающие студенты могут получить с равной вероятностью хорошие и отличные оценки. Слабо занимающиеся могут получить с равной вероятностью хорошие, удовлетворительные и неудовлетворительные оценки. Для сдачи экзамена вызывается наугад два студента. Найти вероятность того, что
 - среди них окажется хотя бы один хороший студент;
 - были вызваны один слабый студент и один отличник, если они получили удовлетворительную и отличную оценки.
 - Автомобиль едет по маршруту, на котором установлено 8 независимо работающих светофора. Каждый светофор с интервалом в 1.5 мин подает красный и зеленый сигналы. Найти среднее значение и стандартное отклонение числа остановок автомобиля на этой улице. Найти функцию распределения указанной случайной величины и построить ее график.
 - Рост женщины в некоторой местности является случайной величиной, распределенной по нормальному закону с дисперсией, равной 25 см^2 . Считая, что средний рост равен 168 см, найти вероятность того, что наугад выбранная женщина будет иметь рост
 - от 163 до 166 см;
 - более 166 см.
- Записать нормальный закон.
- Задан закон распределения системы двух дискретных случайных величин (X, Y) .

| | | | |
|-----------------|-----|------|------|
| $Y \setminus X$ | 2 | 3 | 4 |
| 0 | 0.1 | 0.2 | 0.15 |
| 2 | a | 0.15 | 0.25 |

- Найти постоянную a.
- Составить ряд распределения дискретной СВ X и построить полигон распределения.
- Вычислить вероятности событий $A = \{X < 4\}$ и $B = \{X \geq 4\}$.
- Найти среднее значение СВ X.
- Найти математическое ожидание функции СВ $U = X - 5X + 3$.
- Найти степень разбросанности СВ X относительно ее среднего значения.
- Найти дисперсию функции СВ $U = X - 5X + 3$.
- Найти ковариацию СВ X и Y. Что означает положительная ковариация?
- Найти коэффициент корреляции СВ X и Y. Может ли коэффициент корреляции равняться 2?
- Найти коэффициент корреляции СВ X и $V = -6 + 2X$.
- Данные о месячной заработной плате 25 случайно отобранных рабочих завода приведены в таблице.

| | | | | | |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Зарплата, ден.ед. | 1700-1750 | 1750-1800 | 1800-1850 | 1850-1900 | 1900-1950 |
| число рабочих | 10 | 5 | 4 | 4 | 2 |

Вычислите выборочную среднюю зарплату и несмещенную оценку стандартного отклонения.

- Из 200 человек 95 поддерживают данного кандидата. Найти 95% доверительный интервал доли всех избирателей, поддерживающих данного кандидата. Сколько человек нужно опросить, чтобы с вероятностью 0,95 можно было утверждать, что доля избирателей, поддерживающих этого кандидата, отличается от истинной не более чем на 0,01?
- Производительность труда ткачих X и стаж работы Y характеризуется таблицей.

| | | | | | |
|------------------|----|----|----|----|----|
| X, годы | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 |
| Y, м на 1 чел./ч | 13 | 21 | 22 | 12 | 17 |

Найдите уравнение зависимости между X и Y. Какую производительность труда можно предположить у ткачихи со стажем работы 7 лет?

Вариант 5

1. Чему равна вероятность того, что при 5 подбрасываниях игральной кости выпадет
 - 1) хотя бы один раз тройка;
 - 2) не менее 4-х раз тройка.
2. В урне 4 белых, 6 черных и 7 красных шаров. Из урны вынимают один за другим все находящиеся в ней шары и записывают их цвета. Найти вероятность того, что в этом списке
 - 1) красный цвет появится раньше черного;
 - 2) вторым по порядку будет записан белый цвет.
3. Студент знает 60 из 80 вариантов программы. Каждый экзаменационный билет содержит 2 вопроса. Найти вероятность того, что
 - 1) студент будет знать хотя бы один вопрос экзаменационного билета;
 - 2) что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на оба вопроса своего билета или на один вопрос из своего билета и на один (по выбору преподавателя) вопрос из дополнительного билета.
4. Из 25 спортсменов, участвующих в соревнованиях, 10 призеров прошлых лет. По жеребьевке перед началом соревнований 4 спортсмена выносят флаг. Найти математическое ожидание и стандартное отклонение числа призеров среди спортсменов, несших флаг. Найти функцию распределения указанной случайной величины и построить ее график.
5. Среди семян риса 0.5% семян-сорняков, т.е. число сорняков в рисе распределено по закону Пуассона. Найти вероятность того, что при случайном отборе 4000 семян будет обнаружено
 - 1) не менее 3 семян-сорняков;
 - 2) хотя бы 1 семя-сорняк.
6. Задан закон распределения системы двух дискретных случайных величин (X, Y) .

| | | | |
|-----------------|------|-----|------|
| $Y \setminus X$ | 1 | 4 | 5 |
| 0 | 0.15 | 0.1 | 0.05 |
| 1 | 0.3 | a | 0.2 |

- 6.1. Найти постоянную a.
- 6.2. Составить ряд распределения дискретной СВ X и построить полигон распределения.
- 6.3. Вычислить вероятности событий $A = \{X < 5\}$ и $B = \{X \geq 5\}$.
- 6.4. Найти среднее значение СВ X.
- 6.5. Найти математическое ожидание функции СВ $U = X - 4X - 5$.
- 6.6. Найти степень разбросанности СВ X относительно ее среднего значения.
- 6.7. Найти дисперсию функции СВ $U = X - 4X - 5$.
- 6.8. Найти ковариацию СВ X и Y. Что означает положительная ковариация?
- 6.9. Найти коэффициент корреляции СВ X и Y. Может ли коэффициент корреляции равняться -4?
- 6.10. Найти коэффициент корреляции СВ X и $V = -3X + 2$.
7. Данные об урожайности ржи на различных участках колхозного поля приведены в таблице.

| | | | | | | | |
|-------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| урожайность, ц/га | 28-32 | 32-36 | 36-40 | 40-44 | 44-48 | 48-52 | 52-56 |
| доля участка от общей посевной площади, % | 6 | 9 | 17 | 30 | 20 | 10 | 8 |

Вычислите среднюю урожайность и несмещенную оценку дисперсии.

8. При обследовании заработной платы на предприятии сделана выборка 100 рабочих. Выборочная средняя заработная плата оказалась равной 900 ден.ед. с исправленным стандартным отклонением 150 ден.ед. Найти 95% доверительные интервалы для средней зарплаты предприятия и стандартного отклонения от этой средней зарплаты.
9. Затраты на развитие производства X и величина годовой прибыли Y фирмы в течение 5 лет приведены в таблице.

| | | | | | |
|---------------|----|----|----|----|----|
| X , ден.ед. | 17 | 14 | 18 | 16 | 21 |
| Y , ден.ед. | 43 | 37 | 42 | 38 | 52 |

Найдите уравнения зависимости между X и Y . Спрогнозируйте величину годовой прибыли при затратах на развитие производства 25 ден.ед.

Вариант 6

1. Монету бросают 6 раз. Найти вероятность того, что герб выпадет
 - 1) хотя бы один раз;
 - 2) более 2-х раз и менее 5-и раз.
2. Из букв разрезной азбуки составлено слово "программа". Ребенок, не умеющий читать, рассыпал эти буквы и затем часть их собрал в произвольном порядке. Найти вероятность того, что
 - 1) буква "р" появится раньше "а";
 - 2) у него получится слово "рама".
3. Группа студентов состоит из 10 отличников, 15 хорошо успевающих, 5 занимающихся слабо. Отличники на экзамене могут получить только отличные оценки. Хорошо успевающие студенты могут получить с равной вероятностью хорошие и отличные оценки. Слабо занимающиеся могут получить с равной вероятностью хорошие, удовлетворительные и неудовлетворительные оценки. Для сдачи экзамена вызывается наугад два студента. Найти вероятность того, что
 - 1) среди них окажется хотя бы один отличник;
 - 2) были вызваны один хороший студент и один слабый, если они получили хорошую и отличную оценки.
4. 80% всех студентов сдают сессию с первого раза. Найти математическое ожидание и стандартное отклонение числа студентов, сдавших сессию с первого раза, из выбранных наугад четырех. Найти функцию распределения указанной случайной величины и построить ее график.
5. Рост мужчины в некоторой местности является случайной величиной, распределенной по нормальному закону с дисперсией, равной 64 см^2 . Считая, что средний рост равен 176 см, найти вероятность того, что наугад выбранный мужчина будет иметь рост
 - 1) от 168 до 174 см;
 - 2) более 174 см.

Записать нормальный закон.

6. Задан закон распределения системы двух дискретных случайных величин (X, Y) .

| | | | |
|------------------|------|------|-----|
| $Y \backslash X$ | 0 | 1 | 2 |
| 3 | 0.05 | 0.15 | 0.2 |
| 4 | 0.1 | 0.3 | a |

- 6.1. Найти постоянную a .
- 6.2. Составить ряд распределения дискретной СВ X и построить полигон распределения.
- 6.3. Вычислить вероятности событий $A = \{X < 1\}$ и $B = \{X \geq 1\}$.
- 6.4. Найти среднее значение СВ X .
- 6.5. Найти математическое ожидание функции СВ $U = X - 3X + 4$.
- 6.6. Найти степень разбросанности СВ X относительно ее среднего значения.
- 6.7. Найти дисперсию функции СВ $U = X - 3X + 4$.
- 6.8. Найти ковариацию СВ X и Y . Что означает положительная ковариация?
- 6.9. Найти коэффициент корреляции СВ X и Y . Может ли коэффициент корреляции равняться 4?
- 6.10. Найти коэффициент корреляции СВ X и $V = 4X - 7$.
7. Данные о месячной заработной плате 25 случайно отобранных рабочих завода приведены в таблице.

| | | | | | |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Зарплата, ден.ед. | 600-650 | 650-700 | 700-750 | 750-800 | 800-850 |
| число рабочих | 10 | 5 | 4 | 4 | 2 |

Вычислите выборочную среднюю зарплату и несмещенную оценку стандартного отклонения.

8. При опросе 200 человек 8 оказались безработными. С надежностью 0,99 оценить процент безработных в городе. Сколько человек нужно опросить, чтобы с вероятностью 0,99 можно было утверждать, что доля всех безработных отличается от истинной не более чем на 0,5?
9. Производительность труда ткачих X и стаж работы Y характеризуется таблицей.

| | | | | | |
|---------------------|----|----|----|----|----|
| X , годы | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 |
| Y , м на 1 чел./ч | 14 | 22 | 23 | 13 | 18 |

Найдите уравнение зависимости между X и Y . Какую производительность труда можно предположить у ткачихи со стажем работы 6 лет?

Вариант 7

1. Чему равна вероятность того, что при 6 подбрасываниях игральной кости выпадет
 - 1) хотя бы один раз четверка;
 - 2) более 4-х раз четверка.
2. В урне 7 белых, 4 черных и 3 красных шаров. Из урны вынимают один за другим все находящиеся в ней шары и записывают их цвета. Найти вероятность того, что в этом списке
 - 1) красный цвет появится раньше белого;
 - 2) вторым по порядку будет записан красный цвет.
3. Студент знает 50 из 70 вариантов программы. Каждый экзаменационный билет содержит 2 вопроса. Найти вероятность того, что
 - 1) студент будет знать хотя бы один вопрос экзаменационного билета;
 - 2) что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на оба вопроса своего билета или на один вопрос из своего билета и на один (по выбору преподавателя) вопрос из дополнительного билета.
4. В партии из 15 автомобилей 5 серебристого цвета. Найти среднее значение и стандартное отклонение числа серебристых автомобилей среди трех случайным образом отобранных. Найти функцию распределения указанной случайной величины и построить ее график.
5. Среди семян пшеницы 0.3% семян-сорняков, т.е. число сорняков в пшенице распределено по закону Пуассона. Найти вероятность того, что при случайном отборе 6000 семян будет обнаружено
 - 1) не менее 3 семян-сорняков;
 - 2) хотя бы 1 семя-сорняк.
6. Задан закон распределения системы двух дискретных случайных величин (X, Y) .

| | | | |
|-----------------|-----|------|------|
| $Y \setminus X$ | -1 | -2 | -4 |
| 0 | a | 0.05 | 0.15 |
| -3 | 0.1 | 0.3 | 0.2 |

- 6.1. Найти постоянную a.
- 6.2. Составить ряд распределения дискретной СВ X и построить полигон распределения.
- 6.3. Вычислить вероятности событий $A = \{X < -2\}$ и $B = \{X \geq -2\}$.
- 6.4. Найти среднее значение СВ X.
- 6.5. Найти математическое ожидание функции СВ $U = X - 2X + 3$.
- 6.6. Найти степень разбросанности СВ X относительно ее среднего значения.
- 6.7. Найти дисперсию функции СВ $U = X - 2X + 3$.
- 6.8. Найти ковариацию СВ X и Y. Что означает положительная ковариация?
- 6.9. Найти коэффициент корреляции СВ X и Y. Может ли коэффициент корреляции равняться -2?
- 6.10. Найти коэффициент корреляции СВ X и $V = -5X + 4$.

7. Данные об урожайности ржи на различных участках колхозного поля приведены в таблице.

| | | | | | | | |
|-------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| урожайность, ц/га | 28-32 | 32-36 | 36-40 | 40-44 | 44-48 | 48-52 | 52-56 |
| доля участка от общей посевной площади, % | 7 | 11 | 18 | 28 | 20 | 10 | 6 |

Вычислите среднюю урожайность и несмещенную оценку дисперсии.

8. Предполагается, что месячный доход граждан страны имеет нормальное распределение с математическим ожиданием $a = 1000$ ден.ед. и $\sigma^2 = 40000$ ден.ед. По выборке из 500 человек определили выборочный средний доход $\bar{x} = 900$ ден.ед. и несмещенную оценку стандартного отклонения $s = 250$ ден.ед. Следует ли отклонить предположение об ежемесячном доходе в 1000 ден.ед.? Можно ли утверждать, что разброс в доходах больше? Принять уровень значимости $\alpha = 0,1$.
9. Затраты на развитие производства X и величина годовой прибыли Y фирмы в течение 5 лет приведены в таблице.

| | | | | | |
|---------------|----|----|----|----|----|
| X , ден.ед. | 27 | 24 | 28 | 26 | 31 |
| Y , ден.ед. | 43 | 37 | 42 | 38 | 52 |

Найдите уравнения зависимости между X и Y . Спрогнозируйте величину годовой прибыли при затратах на развитие производства 35 ден.ед.

Вариант 8

1. Монету бросают 7 раз. Найти вероятность того, что герб выпадет
 - 1) хотя бы один раз;
 - 2) не менее 3-х раз и не более 4-х раз.
 2. Из букв разрезной азбуки составлено слово "повторение". Ребенок, не умеющий читать, рассыпал эти буквы и затем часть их собрал в произвольном порядке. Найти вероятность того, что
 - 1) буква "о" появится раньше "р";
 - 2) у него получится слово "перо".
 3. Группа студентов состоит из 5 отличников, 10 хорошо успевающих, 10 занимающихся слабо. Отличники на экзамене могут получить только отличные оценки. Хорошо успевающие студенты могут получить с равной вероятностью хорошие и отличные оценки. Слабо занимающиеся могут получить с равной вероятностью хорошие, удовлетворительные и неудовлетворительные оценки. Для сдачи экзамена вызывается наугад два студента. Найти вероятность того, что
 - 1) среди них окажется хотя бы один слабый студент;
 - 2) были вызваны один хороший студент и один отличник, если они получили две отличные оценки.
 4. Автомобиль едет по маршруту, на котором установлено 6 независимо работающих светофора. Каждый светофор с интервалом в 1 мин подает красный и зеленый сигналы. Найти среднее значение и стандартное отклонение числа остановок автомобиля на этой улице. Найти функцию распределения указанной случайной величины и построить ее график.
 5. Рост женщины в некоторой местности является случайной величиной, распределенной по нормальному закону с дисперсией, равной 81 см^2 . Считая, что средний рост равен 170 см, найти вероятность того, что наугад выбранная женщина будет иметь рост
 - 1) от 161 до 166 см;
 - 2) более 166 см.
- Записать нормальный закон.
6. Задан закон распределения системы двух дискретных случайных величин (X, Y) .

| | | | |
|-----------------|------|------|-----|
| $Y \setminus X$ | 0 | -1 | -2 |
| -1 | 0.1 | a | 0.2 |
| -3 | 0.05 | 0.15 | 0.2 |

- 6.1. Найти постоянную a.
 - 6.2. Составить ряд распределения дискретной СВ X и построить полигон распределения.
 - 6.3. Вычислить вероятности событий $A = \{X < -1\}$ и $B = \{X \geq -1\}$.
 - 6.4. Найти среднее значение СВ X.
 - 6.5. Найти математическое ожидание функции СВ $U = X - 6X - 4$.
 - 6.6. Найти степень разбросанности СВ X относительно ее среднего значения.
 - 6.7. Найти дисперсию функции СВ $U = X - 6X - 4$.
 - 6.8. Найти ковариацию СВ X и Y. Что означает положительная ковариация?
 - 6.9. Найти коэффициент корреляции СВ X и Y. Может ли коэффициент корреляции равняться -2?
 - 6.10. Найти коэффициент корреляции СВ X и $V = -5 + 3X$.
7. Данные о месячной заработной плате 25 случайно отобранных рабочих завода приведены в таблице.

| | | | | | |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Зарплата, ден.ед. | 1600-1650 | 1650-1700 | 1700-1750 | 1750-1800 | 1800-1850 |
| число рабочих | 10 | 5 | 4 | 4 | 2 |

- Вычислите выборочную среднюю зарплату и несмещенную оценку стандартного отклонения.
8. Из 150 человек 100 поддерживают данного кандидата. Найти 99% доверительный интервал доли всех избирателей, поддерживающих данного кандидата. Сколько человек нужно опросить, чтобы с вероятностью 0,99 можно было утверждать, что доля избирателей, поддерживающих этого кандидата, отличается от истинной не более, чем на 0,05.
9. Производительность труда ткачих X и стаж работы Y характеризуется таблицей.

| | | | | | |
|------------------|----|----|----|----|----|
| X, годы | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 |
| Y, м на 1 чел./ч | 10 | 18 | 19 | 11 | 16 |

Найдите уравнение зависимости между X и Y. Какую производительность труда можно предположить у ткачихи со стажем работы 7 лет?

Вариант 9

1. Чему равна вероятность того, что при 5 подбрасываниях игральной кости выпадет
 - 1) хотя бы один раз шестерка;
 - 2) менее 2-х раз шестерка.
2. В урне 2 белых, 8 черных и 6 красных шаров. Из урны вынимают один за другим все находящиеся в ней шары и записывают их цвета. Найти вероятность того, что в этом списке
 - 1) белый цвет появится раньше черного;
 - 2) вторым по порядку будет записан черный цвет.
3. Студент знает 65 из 90 вариантов программы. Каждый экзаменационный билет содержит 3 вопроса. Найти вероятность того, что
 - 1) студент будет знать только один вопрос экзаменационного билета;
 - 2) что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на три вопроса своего билета или на два вопроса из своего билета и на один (по выбору преподавателя) вопрос из дополнительного билета.
4. Из 25 спортсменов, участвующих в соревнованиях, 15 призеров прошлых лет. По жеребьевке перед началом соревнований 4 спортсмена выносят флаг. Найти математическое ожидание и стандартное отклонение числа призеров среди спортсменов, несших флаг. Найти функцию распределения указанной случайной величины и построить ее график.
5. Среди семян риса 0.2% семян сорняков, т.е. число сорняков в рисе распределено по закону Пуассона. Найти вероятность того, что при случайном отборе 10000 семян будет обнаружено
 - 1) не менее 2 семян-сорняков;
 - 2) хотя бы 1 семя-сорняк.
6. Задан закон распределения системы двух дискретных случайных величин (X, Y) .

| | | | |
|-----------------|------|------|-----|
| $Y \setminus X$ | -1 | -3 | -4 |
| 0 | 0.2 | 0.2 | a |
| -2 | 0.15 | 0.15 | 0.2 |

- 6.1. Найти постоянную a.
- 6.2. Составить ряд распределения дискретной СВ X и построить полигон распределения.
- 6.3. Вычислить вероятности событий $A = \{X < -3\}$ и $B = \{X \geq -3\}$.
- 6.4. Найти среднее значение СВ X.
- 6.5. Найти математическое ожидание функции СВ $U = X - 2X + 7$.
- 6.6. Найти степень разбросанности СВ X относительно ее среднего значения.
- 6.7. Найти дисперсию функции СВ $U = X - 2X + 7$.
- 6.8. Найти ковариацию СВ X и Y. Что означает положительная ковариация?
- 6.9. Найти коэффициент корреляции СВ X и Y. Может ли коэффициент корреляции равняться -2?
- 6.10. Найти коэффициент корреляции СВ X и $V = -X + 3$.
7. Данные об урожайности ржи на различных участках колхозного поля приведены в таблице.

| | | | | | | | |
|-------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| урожайность, ц/га | 28-32 | 32-36 | 36-40 | 40-44 | 44-48 | 48-52 | 52-56 |
| доля участка от общей посевной площади, % | 7 | 11 | 18 | 29 | 20 | 8 | 7 |

Вычислите среднюю урожайность и несмещенную оценку дисперсии.

8. При обследовании заработной платы на предприятии сделана выборка 700 рабочих. Выборочная средняя заработная плата оказалась равной 1000 ден.ед. с исправленным стандартным отклонением 150 ден.ед. Найти 99% доверительные интервалы для средней зарплаты предприятия и стандартного отклонения от этой средней зарплаты.
9. Затраты на развитие производства X и величина годовой прибыли Y фирмы в течение 5 лет приведены в таблице.

| | | | | | |
|---------------|----|----|----|----|----|
| X , ден.ед. | 27 | 24 | 28 | 26 | 31 |
| Y , ден.ед. | 53 | 47 | 52 | 48 | 62 |

Найдите уравнения зависимости между X и Y . Спрогнозируйте величину годовой прибыли при затратах на развитие производства 35 ден.ед.

Вариант 10 (дополнительный)

1. Монету бросают 8 раз. Найти вероятность того, что герб выпадет
 - 1) хотя бы один раз;
 - 2) более 3-х раз и менее 6-и раз.
2. Из букв разрезной азбуки составлено слово "характеристика". Ребенок, не умеющий читать, рассыпал эти буквы и затем часть их собрал в произвольном порядке. Найти вероятность того, что
 - 1) буква "к" появится раньше "а";
 - 2) у него получится слово "актриса".
3. Группа студентов состоит из 5 отличников, 15 хорошо успевающих, 5 занимающихся слабо. Отличники на экзамене могут получить только отличные оценки. Хорошо успевающие студенты могут получить с равной вероятностью хорошие и отличные оценки. Слабо занимающиеся могут получить с равной вероятностью хорошие, удовлетворительные и неудовлетворительные оценки. Для сдачи экзамена вызывается наугад два студента. Найти вероятность того, что
 - 1) среди них окажется хотя бы один отличник;
 - 2) были вызваны два слабых студента, если они получили две хорошие оценки.
4. 75% всех студентов сдают сессию с первого раза. Найти среднее значение и стандартное отклонение числа студентов, сдавших сессию с первого раза, из выбранных наугад четырех. Составить функцию распределения указанной случайной величины.
5. Рост мужчины в некоторой местности является случайной величиной, распределенной по нормальному закону с дисперсией, равной 36 см^2 . Считая, что средний рост равен 180 см, найти вероятность того, что наугад выбранный мужчина будет иметь рост
 - 1) от 182 до 186 см;
 - 2) менее 182 см.

Записать нормальный закон.

6. Задан закон распределения системы двух дискретных случайных величин (X, Y) .

| | | | |
|-----------------|-----|------|------|
| $Y \setminus X$ | -2 | -3 | -4 |
| 0 | 0.1 | 0.2 | 0.15 |
| -2 | a | 0.15 | 0.25 |

- 6.1. Найти постоянную a.
- 6.2. Составить ряд распределения дискретной СВ X и построить полигон распределения.
- 6.3. Вычислить вероятности событий $A = \{X < 3\}$ и $B = \{X \geq 3\}$.
- 6.4. Найти среднее значение СВ X.
- 6.5. Найти математическое ожидание функции СВ $U = X - 5X + 3$.
- 6.6. Найти степень разбросанности СВ X относительно ее среднего значения.
- 6.7. Найти дисперсию функции СВ $U = X - 5X + 3$.
- 6.8. Найти ковариацию СВ X и Y. Что означает положительная ковариация?
- 6.9. Найти коэффициент корреляции СВ X и Y. Может ли коэффициент корреляции равняться 2?
- 6.10. Найти коэффициент корреляции СВ X и $V = -6 + 2X$.
7. Данные о месячной заработной плате 25 случайно отобранных рабочих завода приведены в таблице.

| | | | | | |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Зарплата, ден.ед. | 700-750 | 750-800 | 800-850 | 850-900 | 900-950 |
| число рабочих | 10 | 5 | 4 | 4 | 2 |

Вычислите выборочную среднюю зарплату и несмещенную оценку стандартного отклонения.

8. При опросе 100 человек 6 оказались безработными. С надежностью 0,95 оценить процент безработных в городе. Сколько человек нужно опросить, чтобы с вероятностью 0,95 можно было утверждать, что доля всех безработных отличается от истинной не более чем на 0,1?
9. Производительность труда ткачих X и стаж работы Y характеризуется таблицей.

| | | | | | |
|------------------|---|----|----|---|----|
| X, годы | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 |
| Y, м на 1 чел./ч | 9 | 17 | 18 | 8 | 13 |

Найдите уравнение зависимости между X и Y. Какую производительность труда можно предположить у ткачихи со стажем работы 7 лет?

Вариант 11 (дополнительный)

1. Чему равна вероятность того, что при 6 подбрасываниях игральной кости выпадет
 - 1) хотя бы один раз тройка;
 - 2) не более 2-х раз тройка.
2. В урне 6 белых, 4 черных и 3 красных шаров. Из урны вынимают один за другим все находящиеся в ней шары и записывают их цвета. Найти вероятность того, что в этом списке
 - 1) черный цвет появится раньше красного;
 - 2) вторым по порядку будет записан белый цвет.
3. Студент знает 50 из 70 вариантов программы. Каждый экзаменационный билет содержит 2 вопроса. Найти вероятность того, что
 - 1) студент будет знать хотя бы один вопрос экзаменационного билета;
 - 2) что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на оба вопроса своего билета или на один вопрос из своего билета и на один (по выбору преподавателя) вопрос из дополнительного билета.
4. В партии из 15 автомобилей 3 серебристого цвета. Найти среднее значение и стандартное отклонение числа серебристых автомобилей среди трех случайным образом отобранных. Найти функцию распределения указанной случайной величины и построить ее график.
5. Среди семян пшеницы 0.9% семян-сорняков, т.е. число сорняков в пшенице распределено по закону Пуассона. Найти вероятность того, что при случайном отборе 2000 семян будет обнаружено
 - 1) менее 2 семян-сорняков;
 - 2) хотя бы 1 семя-сорняк.
6. Задан закон распределения системы двух дискретных случайных величин (X, Y) .

| | | | |
|------------------|------|-----|------|
| $Y \backslash X$ | -1 | -4 | -5 |
| 0 | 0.15 | 0.1 | 0.05 |
| -1 | 0.3 | a | 0.2 |

- 6.1. Найти постоянную a.
- 6.2. Составить ряд распределения дискретной СВ X и построить полигон распределения.
- 6.3. Вычислить вероятности событий $A = \{X < -5\}$ и $B = \{X \geq -5\}$.
- 6.4. Найти среднее значение СВ X.
- 6.5. Найти математическое ожидание функции СВ $U = X - 4X - 5$.
- 6.6. Найти степень разбросанности СВ X относительно ее среднего значения.
- 6.7. Найти дисперсию функции СВ $U = X - 2X - 5$.
- 6.8. Найти ковариацию СВ X и Y. Что означает положительная ковариация?
- 6.9. Найти коэффициент корреляции СВ X и Y. Может ли коэффициент корреляции равняться -4?
- 6.10. Найти коэффициент корреляции СВ X и $V = -3X + 2$.
7. Данные об урожайности ржи на различных участках колхозного поля приведены в таблице.

| | | | | | | | |
|-------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| урожайность, ц/га | 28-32 | 32-36 | 36-40 | 40-44 | 44-48 | 48-52 | 52-56 |
| доля участка от общей посевной площади, % | 7 | 10 | 16 | 31 | 21 | 9 | 6 |

- Вычислите среднюю урожайность и несмещенную оценку дисперсии.
8. Предполагается, что месячный доход граждан страны имеет нормальное распределение с математическим ожиданием $a = 1500$ ден.ед. и $\sigma^2 = 90000$ ден.ед. По выборке из 500 человек определили выборочный средний доход $\bar{x} = 1300$ ден. ед. и несмещенную оценку стандартного отклонения $s = 350$ ден.ед. Следует ли отклонить предположение об ежемесячном доходе в 1500 ден. ед.? Можно ли утверждать, что разброс в доходах больше? Принять уровень значимости $\alpha = 0,5$.
 9. Затраты на развитие производства X и величина годовой прибыли Y фирмы в течение 5 лет приведены в таблице.

| | | | | | |
|------------|----|----|----|----|----|
| X, ден.ед. | 17 | 14 | 18 | 16 | 21 |
| Y, ден.ед. | 43 | 37 | 42 | 38 | 52 |

Найдите уравнения зависимости между X и Y. Спрогнозируйте величину годовой прибыли при затратах на развитие производства 25 ден.ед.