

# КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ДЛЯ СТУДЕНТОВ-ЗАОЧНИКОВ

## Правила выполнения и оформления контрольных работ

При выполнении контрольных работ надо строго придерживаться указанных ниже правил. Работы, выполненные без соблюдения этих правил, не засчитываются и возвращаются студентам для переработки.

1. Контрольную работу следует выполнять в отдельной тетради для каждого номера контрольной работы, чернилами синих или фиолетовых цветов, оставляя поля для замечаний и пожеланий рецензента.

2. На титульном листе контрольной работы должны быть ясно написаны наименование учебного заведения, факультета, учебной дисциплины, фамилия и инициалы студента, учебный номер (шифр), номер контрольной работы, здесь же следует указать дату отсылки работы в вуз и адрес студента. В конце работы следует указать также список использованной литературы, поставить дату ее выполнения и расписаться.

3. Номер варианта контрольной работы соответствует последней цифре зачетной книжки (0 соответствует вариант 10) или по указанию преподавателя. В работу должны быть включены задачи строго по указанному варианту. Контрольные работы, содержащие задачи не своего варианта, не засчитываются.

4. Решения задач надо располагать в порядке номеров, указанных в заданиях, сохраняя номера задач.

5. Каждая задача должна начинаться с точной формулировки задачи и оканчиваться найденными результатами решения (должно быть приведено подробное решение задачи). В том случае, когда несколько задач имеют общую формулировку следует, переписывая условия задачи, заменить общие данные конкретными из соответствующего номера.

6. Решения задач следует излагать подробно и аккуратно, объясняя все действия и делая необходимые чертежи.

7. После получения прорецензированной работы, как незачтенной, студент должен исправить все отмеченные рецензентом ошибки и недочеты.

8. В случае незачета работы и отсутствия прямого указания рецензента на то, что студент может ограничиться предоставлением исправленных решений отдельных задач, вся работа должна быть выполнена заново.

9. При высылаемых исправлениях должны быть обязательно прорецензированная работа и рецензия на нее. Вносить исправления в сам текст работы после ее рецензирования запрещается.

### Задача 1.

0. Набирая номер телефона, абонент забыл цифру и набрал ее наудачу. Найти вероятность того, что нужная цифра.

1. Набирая номер телефона, абонент забыл последние две цифры и помня лишь, что эти цифры различные, набрал их наудачу. Найти вероятность того, что набраны нужные цифры.

2. Куб, все грани которого окрашены, распилен на 1 000 кубиков одинакового размера. Полученные кубики тщательно перемешаны. Определить вероятность того, что наудачу извлеченный кубик будет иметь две окрашенные грани.

3. В урне  $a$  белых и  $b$  черных шаров. Из урны наугад вынимают два шара. Найти вероятность того, что оба шара черные.

4. Преподаватель вызвал через старосту на обязательную консультацию трех студентов из шести отстающих. Староста забыл фамилии вызванных студентов и послал наудачу трех отстающих студентов. Какова вероятность того, что староста послал именно тех, которых вызвал преподаватель?

5. Одновременно бросают две игральные кости, на гранях которых нанесены очки 1, 2, 3, 4, 5, 6. Какова вероятность того, что сумма очков, выпавших на двух гранях, равна восьми?

6. В ящике два отделения (верхнее и нижнее), в которые положены две тетради. Какова вероятность того, что в каждом отделении будет находиться одна тетрадь?

7. В магазине работает десять продавцов, из них шесть женщин. В смену заняты три продавца. Найти вероятность того, что в укомплектованную смену войдут все три продавца мужчины.

8. В группе 25 студентов. Вызываются во время занятий три студента. Полагая, что вызов производится случайно, определить, какова вероятность того, что будут вызваны данные три студента в определенном порядке.

9. В конверте среди 100 фотографий находится разыскиваемая фотография. Из конверта извлекаются 10 фотографий. Найти вероятность того, что среди них окажется нужная фотография.

### Задача 2.

0. Функция распределения случайной величины  $X$  имеет вид:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -a; \\ A + B \cdot \arctg \frac{x}{a}, & -a < x < a; \\ 1, & x \geq a. \end{cases}$$

Определить: а) при каких значениях  $A$  и  $B$  функция распределения является непрерывной; б) вероятность попадания случайной величины на участок -  $\frac{a}{2}$  до  $\frac{a}{2}$ ; в) плотность распределения  $f(x)$ .

1. Плотность распределения случайной величины  $X$  имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 2, \\ \frac{1}{3}, & 2 \leq x \leq 5, \\ 0, & x > 5. \end{cases}$$

Определить интегральную функцию распределения случайной величины  $X$  и вероятность того, что ее значения будут находиться в интервале от 2,5 до 3,5.

2. Дана интегральная функция распределения непрерывной случайной величины:

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

Определить дифференциальную функцию распределения.

3. Непрерывная случайная величина  $X$  имеет плотность распределения

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -\frac{\pi}{2}; \\ A \cdot \cos x, & -\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2}; \\ 0, & x > \frac{\pi}{2}. \end{cases}$$

Найти: а) коэффициент  $A$ ; б) построить график плотности распределения  $f(x)$ ; в) найти вероятность попадания случайной величины  $X$  на интервал  $\left(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right)$ .

4. Функция распределения вероятностей случайной величины имеет вид:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ \frac{x^2}{26}, & 0 \leq x \leq 5; \\ 1, & x > 5. \end{cases}$$

Найти вероятность того, что случайная величина окажется в пределах интервала (3, 6).

5. Плотность распределения случайной величины имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1, \\ 2, & 1 \leq x \leq 3, \\ 0, & x > 3 \end{cases}$$

Определить интегральную функцию распределения случайной величины  $X$  и вероятность того, что ее значения будут находиться в интервале от 1,5 до 2,5.

6. Дана интегральная функция распределения непрерывной случайной величины:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 1; \\ x^2 + 2, & 1 \leq x \leq 3; \\ 0, & x > 3. \end{cases}$$

Определить дифференциальную функцию распределения.

7. Плотность распределения случайной величины имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 2; \\ 2, & 2 \leq x \leq 5; \\ 0, & x > 5. \end{cases}$$

Определить интегральную функцию распределения случайной величины  $X$  и вероятность того, что ее значения будут находиться в интервале от 2,5 до 4,5.

8. Дана интегральная функция распределения непрерывной случайной величины:

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

Определить дифференциальную функцию распределения.

9. Плотность распределения случайной величины имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 3; \\ 4, & 3 \leq x \leq 5; \\ 0, & x > 5. \end{cases}$$

Определить интегральную функцию распределения случайной величины  $X$  и вероятность того, что ее значения будут находиться в интервале от 3,5 до 4,5.

### Задача 3.

0. Дано распределение дискретной случайной величины:

$X$	2	4	5	6	8	9
$P(x)$	0,2	0,25	0,3	0,1	0,1	0,05

Определить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины.

1. Дано распределение дискретной случайной величины:

$X$	1	2	4	6	8	10
$P(x)$	0,1	0,2	0,3	0,18	0,2	0,02

Определить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины.

2. Дано распределение дискретной случайной величины:

$X$	1	3	5	7	9	11
$P(x)$	0,5	0,15	0,1	0,15	0,07	0,03

Определить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины.

3. Дано распределение дискретной случайной величины:

$X$	2	3	4	5	6	7
$P(x)$	0,3	0,2	0,2	0,1	0,12	0,08

Определить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины.

4. Дано распределение дискретной случайной величины:

$X$	1	2	3	4	5	8
$P(x)$	0,1	0,2	0,3	0,17	0,2	0,03

Определить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины.

5. Дано распределение дискретной случайной величины:

$X$	2	4	6	7	8	9
$P(x)$	0,4	0,15	0,2	0,06	0,15	0,04

Определить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины.

6. Дано распределение дискретной случайной величины:

$X$	1	3	5	7	9	11
$P(x)$	0,1	0,2	0,3	0,1	0,13	0,07

Определить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины.

7. Дано распределение дискретной случайной величины:

$X$	2	3	4	5	6	8
$P(x)$	0,5	0,15	0,1	0,15	0,08	0,02

Определить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины.

8. Дано распределение дискретной случайной величины:

$X$	1	2	4	6	7	9
$P(x)$	0,1	0,2	0,3	0,16	0,2	0,04

Определить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины.

9. Дано распределение дискретной случайной величины:

$X$	1	3	5	7	8	9
$P(x)$	0,3	0,2	0,2	0,1	0,15	0,05

Определить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины.

#### Задача 4.

0. Стрелок сделал по цели 6 выстрелов. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,4. Определить вероятность того, что произойдет ровно два попадания в цель.

1. В некоторой семье имеется пять детей. Если принять вероятность рождения мальчика 0,515, то какова вероятность, что в этой семье два мальчика.

2. Среди вырабатываемых деталей бывает в среднем 4% брака. Какова вероятность того, что среди взятых на испытание пять деталей будет 40% бракованных.

3. В некоторых районах летом в среднем 20% дней бывают дождливыми. Какова вероятность того, что в течение одной летней недели число дождливых дней будет не более четырех.

4. Стрелок произвел по цели четыре выстрела. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле постоянна и равна 0,4. Требуется определить вероятность того, что будет хотя бы одно попадание в цель.

5. Торговая база получила 10 000 электрических лампочек. Вероятность повреждения лампочки в пути равна 0,0001. Определить вероятность того, что в пути повреждено четыре лампочки.

6. Радиоаппаратура состоит из 1 000 электроэлементов. Вероятность отказа одного элемента в течение года работы равна 0,001 и не зависит от состояния других элементов. Какова вероятность отказа двух и не менее двух электроэлементов в год?

7. Аппаратура содержит 2 000 одинаково надежных элементов, вероятность отказа для каждого из которых равна 0,0005. Какова вероятность отказа аппаратуры, если он наступает при отказе хотя бы одного из элементов?

8. В учебном заведении обучаются 730 студентов. Предполагая, что вероятность того, что день рождения наудачу взятого студента, приходится на любой день года, равна  $1/365$ . Найти вероятность того, что на первое января выпадет день рождения трех студентов.

9. Вероятность выпуска бракованных деталей равна 0,02. Детали укладываются в коробку по 100 штук. Найти вероятность того, что число бракованных деталей окажется не более трех.