

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика», 4 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по 4 темам и включает 10 задач. Выполняется письменно

Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если решены менее 3 задач. Оценка составляет **до 5** баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если решены 3-5 задач. Оценка составляет **6-13** баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если решены 6-8 задач всех тем. Оценка составляет **14-23** баллов.

Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, если решены 9-10 задач из всех тем. Оценка составляет **24-30** баллов.

2. Шкала оценки

Максимальное число баллов - 30

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

3. Пример варианта контрольной работы

Задание 1

Тема 1 Вычисление вероятностей случайных событий

1. Из 20 вопросов, входящих в экзаменационный билет, студент подготовил 17. Найти вероятность того, что студент ответил правильно на экзаменационный билет, состоящий из 2-х вопросов.
2. В группе из 25 человек 10 учатся на «отлично», 8 на «хорошо» и 7 на «удовлетворительно». Найти вероятность того, что из взятых наугад 8 человек 3 человека учатся на «отлично».
3. В первом ящике содержится 20 деталей, из них 10 стандартных, во втором – 30 деталей, из них 25 стандартных и в третьем – 10 деталей, из них 8 стандартных. Из случайно взятого ящика наугад взята одна деталь, которая оказалась стандартной. Найти вероятность того, что она взята из второго ящика.

Тема 2 Типовые законы распределения вероятностей случайных величин

4. Вероятность выигрыша в лотерею на один билет равна p . Куплено n билетов. Найти наивероятнейшее число выигравших билетов и соответствующую вероятность.

5. Имеется 6 ключей, из которых только один подходит к замку. Найти закон распределения СВ ξ , равной числу проб при открывании замка, если испробованный ключ в последующих пробах не участвует. Построить многоугольник распределения.

6. Найти $M[\xi]$ и $\sigma[\xi]$ НСВ, имеющей плотность вероятности:

$$f(x) = 1/(3\sqrt{2\pi}) \exp(-(x+2)^2/18)$$

Указать интервал, симметричный относительно $M[\xi]$ в который попадает случайная величина ξ с вероятностью $p=0,9973$.

7. Дана плотность распределения $f(x)$ случайной величины ξ : $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{c-a}, & x \in [a, b], \\ 0, & x \notin [a, b]. \end{cases}$

Найти параметр c , математическое ожидание $M[\xi]$ и дисперсию $D[\xi]$.

Тема 3 Распределения двумерных случайных величин

8. Двумерная случайная величина (ξ, η) имеет равномерное распределение вероятностей в треугольной области ABC, т. е.

$$f(x, y) = \begin{cases} 1/S, & \text{если } (x, y) \in ABC, \\ 0, & \text{если } (x, y) \notin ABC, \end{cases}$$

где S - площадь треугольника ABC. Определить условные математические ожидания $M[\eta|\xi=x]$ и коэффициент корреляции r . Декартовы координаты вершин треугольника ABC

x_A	y_A	x_B	y_B	x_C	y_C
0	0	1	1	1	-1

9. Независимые случайные величины ξ и η заданы законами распределений.

X_ξ	-1	3	4		Y_η	2	5
$P\{\xi=x_i\}$	0,2	0,2	0,6		$P\{\eta=y_j\}$	0,4	0,6

Определить математическое ожидание ξ и η . Составить закон распределения случайной величины $\zeta = \xi + \eta$. Построить многоугольник распределения вероятностей случайной величины ζ . Определить математическое ожидание ζ .

4 Тема Функция случайного аргумента

10. Случайная величина ξ имеет плотность распределения вероятностей $f(x)$. Найти плотность распределения вероятностей $f(y)$ случайной величины $\eta = \varphi(\xi)$.

$f(x)$	$y = \varphi(x)$
$\frac{1}{\pi(1+x^2)}$	$y = 2x+3$

Задание 2

Тема 1 Вычисление вероятностей случайных событий

- В магазине продается 4 магнитофона. Вероятность того, что они выдержат гарантийный срок, соответственно, равны: 0,91; 0,9; 0,95; 0,94. Найти вероятность того, что взятый наудачу магнитофон выдержит гарантийный срок.
- Из 15 билетов выигрышными являются 2. Найти вероятность того, что из 10 билетов выигрышным является один.
- В магазин поступают телевизоры четырех заводов. Вероятность того, что в течение года телевизор не будет иметь неисправность, равна: для первого завода 0,9, для

второго 0,8, для третьего 0,8 и для четвертого 0,99. Случайно выбранный телевизор в течение года вышел из строя. Какова вероятность того, что он изготовлен на первом заводе?

Тема 2 Типовые законы распределения вероятностей случайных величин

4. Вероятность «сбоя» в работе телефонной станции при каждом вызове равна p . Поступило n вызовов. Определить вероятность m «сбоев».
5. Вероятность того, что стрелок попадет в мишень при одном выстреле, равна 0,9. Стрелку выдаются патроны до тех пор, пока он не промахнется. Требуется: а) составить закон распределения дискретной случайной величины ξ - числа патронов, выданных стрелку; б) найти наивероятнейшее число выданных стрелку патронов.
6. $M[\xi]$ и $\sigma[\xi]$ нормального распределения СВХ соответственно равны 10 и 2. Найти вероятность того, что в результате испытания ξ примет значение, заключенное в интервале (12,14).
7. Дана плотность распределения $f(x)$ случайной величины ξ :
$$f(x) = \begin{cases} a, & x \in [c, b], \\ 0, & x \notin [c, b]. \end{cases}$$

Найти параметр c , функцию распределения случайной величины ξ , вероятность выполнения неравенства $x_1 < \xi < x_2$.

Тема 3 Распределения двумерных случайных величин

8. Двумерная случайная величина (ξ, η) имеет равномерное распределение вероятностей в треугольной области ABC, т. е.

$$f(x, y) = \begin{cases} 1/S, & \text{если } (x, y) \in ABC, \\ 0, & \text{если } (x, y) \notin ABC, \end{cases}$$

где S - площадь треугольника ABC. Определить условные математические ожидания $M[\eta|\xi=x]$ и коэффициент корреляции r . Декартовы координаты вершин треугольника ABC

x_A	y_A	x_B	y_B	x_C	y_C
0	0	-1	1	1	1

9. Независимые случайные величины ξ и η заданы законами распределений.

X_ξ	2	7	9		Y_η	0	1
$P\{\xi=x_i\}$	0,5	0,3	0,2		$P\{\eta=y_j\}$	0,7	0,3

Определить математическое ожидание ξ и η . Составить закон распределения случайной величины $\zeta = \xi + \eta$. Построить многоугольник распределения вероятностей случайной величины ζ . Определить математическое ожидание ζ .

4 Тема Функция случайного аргумента

10. Случайная величина ξ имеет плотность распределения вероятностей $f(x)$. Найти плотность распределения вероятностей $f(y)$ случайной величины $\eta = \varphi(\xi)$

$f(x)$	$y = \varphi(x)$
$\begin{cases} \frac{2}{\pi} \cos^2 x, & x \in \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right), \\ 0, & x \notin \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right) \end{cases}$	$y = 2x + 3$

