

Теория вероятностей и математическая статистика (Часть 1)

5 семестр

Задание на экзамен 19.01.2021

Условия экзамена

1. Продолжительность экзамена **90 минут**, включая время на подготовку файла с ответом на экзаменационное задание и его загрузку в раздел *«Итоговое задание. Зима 2020-21»* на Учебном портале дистанционного обучения РТУ МИРЭА для дисциплины **«Теория вероятностей и математическая статистика (Часть 1)»**.

2. **КАЖДОМУ** студенту для **КАЖДОЙ** задачи назначен определенный номер варианта. Решения задач не своего варианта засчитываться не будут.

БУДЬТЕ ВНИМАТЕЛЬНЫ!

3. Работа пишется **АККУРАТНО** на листах белой бумаги формата А4. На **КАЖДОЙ** странице должна быть указана **ФАМИЛИЯ** и **ГРУППА**.

4. Перед **КАЖДОЙ** задачей должен быть указан номер варианта этой задачи. На теоретические вопросы должны быть **КРАТКИЕ**, но полные ответы. Решение задач должно быть подробное. Числовые ответы представлять в десятичном виде с точностью не менее 10^{-3} .

5. Листы с решениями следует сфотографировать или отсканировать, полученные файлы нужно объединить в **ЕДИНЫЙ** файл с ответом на экзаменационное задание формата MS Word или pdf с именем

ТВиМС-1_ГРУППА_ФАМИЛИЯ И.О._ДАТА ЭКЗАМЕНА.

Например, фотографии страниц можно вставить как изображения в единый файл формата MS Word, уменьшив до размера А4.

Баллы за задания:

Задача 1 – 0 ÷ 8 баллов

Задача 2 – 0 ÷ 7 баллов

Задача 3 – 0 ÷ 7 баллов

Задача 4 – 0 ÷ 14 баллов

Задача 5 – 0 ÷ 14 баллов

Экзаменационные задания

Задача 1

Номер варианта	Задание
1	В первом ящике находятся 5 белых шаров и 3 чёрных, а во втором – 6 белых шаров и 2 чёрных. Из первого ящика случайным образом переложены во второй ящик 2 шара. Затем из второго ящика наудачу извлечены 3 шара, среди которых оказался ровно один белый. Найти вероятность того, что из первого ящика были переложены во второй ящик шары разных цветов.
2	В первом ящике находятся 3 белых шара и 7 чёрных, а во втором – 5 белых шаров и 3 чёрных. Из первого ящика случайным образом переложены во второй ящик 2 шара. Затем из второго ящика наудачу извлечены 3 шара, среди которых оказались ровно два белых. Найти вероятность того, что из первого ящика были переложены во второй ящик 2 белых шара.
3	В первом ящике находятся 5 белых шаров и 7 чёрных, а во втором – 4 белых шара и 4 чёрных. Из первого ящика случайным образом переложены во второй ящик 2 шара. Затем из второго ящика наудачу извлечены 3 шара, среди которых оказался ровно один чёрный. Найти вероятность того, что из первого ящика были переложены во второй ящик 2 чёрных шара.
4	В первом ящике находятся 8 белых шаров и 4 чёрных, а во втором – 3 белых шара и 5 чёрных. Из первого ящика случайным образом переложены во второй ящик 2 шара. Затем из второго ящика наудачу извлечены 3 шара, среди которых оказались только чёрные. Найти вероятность того, что из первого ящика были переложены во второй ящик 2 белых шара.

Задача 2

Номер варианта	Задание
1	<p>Биномиальное распределение, его ряд и функция распределения, математическое ожидание, дисперсия, производящая функция.</p> <p>Случайная величина ξ имеет биномиальное распределение с параметрами $p=0,75$ и $n=5$. Найти для случайной величины $\eta=2\xi^2-11\xi+11$ математическое ожидание $M\eta$ и значение функции распределения $F_\eta(z)$ при $z=2$.</p>
2	<p>Распределение Пуассона, его ряд и функция распределения, математическое ожидание, дисперсия, производящая функция.</p> <p>Случайная величина ξ имеет распределение Пуассона с параметром $\lambda=0,5$. Найти для случайной величины $\eta=6\xi^2-17\xi+8$ математическое ожидание $M\eta$ и значение функции распределения $F_\eta(z)$ при $z=3$.</p>
3	<p>Равномерное распределение на множестве $\{1, 2, \dots, n\}$, его ряд и функция распределения, математическое ожидание, дисперсия, производящая функция.</p> <p>Случайная величина ξ принимает значения $1, 2, \dots, 10$ с равными вероятностями. Найти для случайной величины $\eta=3\xi^2-23\xi+25$ математическое ожидание $M\eta$ и значение функции распределения $F_\eta(z)$ при $z=-5$.</p>
4	<p>Геометрическое распределение, его ряд и функция распределения, математическое ожидание, дисперсия, производящая функция.</p> <p>Случайная величина ξ принимает значения $k=0, 1, 2, \dots$ с вероятностями $p_k=0,4 \cdot (0,6)^k$. Найти для случайной величины $\eta=4\xi^2-16\xi+5$ математическое ожидание $M\eta$ и значение функции распределения $F_\eta(z)$ при $z=-2$.</p>

Задача 3

Номер варианта	Задание												
1	<p>Дано распределение дискретного случайного вектора (ξ_1, ξ_2)</p> <table><tr><td>$\xi_1 \backslash \xi_2$</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>-1</td><td>0,10</td><td>0,25</td><td>0,20</td></tr><tr><td>1</td><td>0,20</td><td>0,15</td><td>0,10</td></tr></table> <p>Для случайных величин $\eta_1 = 3\xi_1 + 2\xi_2$ и $\eta_2 = 2\xi_1 - 3\xi_2$ найти: математические ожидания $M\eta_1$, $M\eta_2$, дисперсии $D\eta_1$, $D\eta_2$, ковариацию $\text{cov}(\eta_1, \eta_2)$.</p>	$\xi_1 \backslash \xi_2$	-1	0	1	-1	0,10	0,25	0,20	1	0,20	0,15	0,10
$\xi_1 \backslash \xi_2$	-1	0	1										
-1	0,10	0,25	0,20										
1	0,20	0,15	0,10										
2	<p>Дано распределение дискретного случайного вектора (ξ_1, ξ_2)</p> <table><tr><td>$\xi_1 \backslash \xi_2$</td><td>-1</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>-1</td><td>0,05</td><td>0,10</td><td>0,15</td></tr><tr><td>2</td><td>0,15</td><td>0,20</td><td>0,35</td></tr></table> <p>Для случайных величин $\eta_1 = 5\xi_1 - \xi_2$ и $\eta_2 = \xi_1 + 2\xi_2$ найти: математические ожидания $M\eta_1$, $M\eta_2$, дисперсии $D\eta_1$, $D\eta_2$, ковариацию $\text{cov}(\eta_1, \eta_2)$.</p>	$\xi_1 \backslash \xi_2$	-1	1	2	-1	0,05	0,10	0,15	2	0,15	0,20	0,35
$\xi_1 \backslash \xi_2$	-1	1	2										
-1	0,05	0,10	0,15										
2	0,15	0,20	0,35										
3	<p>Дано распределение дискретного случайного вектора (ξ_1, ξ_2)</p> <table><tr><td>$\xi_1 \backslash \xi_2$</td><td>-2</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>-1</td><td>0,20</td><td>0,10</td><td>0,10</td></tr><tr><td>1</td><td>0,30</td><td>0,10</td><td>0,20</td></tr></table> <p>Для случайных величин $\eta_1 = \xi_1 + 3\xi_2$ и $\eta_2 = 2\xi_1 + \xi_2$ найти: математические ожидания $M\eta_1$, $M\eta_2$, дисперсии $D\eta_1$, $D\eta_2$, ковариацию $\text{cov}(\eta_1, \eta_2)$.</p>	$\xi_1 \backslash \xi_2$	-2	0	2	-1	0,20	0,10	0,10	1	0,30	0,10	0,20
$\xi_1 \backslash \xi_2$	-2	0	2										
-1	0,20	0,10	0,10										
1	0,30	0,10	0,20										
4	<p>Дано распределение дискретного случайного вектора (ξ_1, ξ_2)</p> <table><tr><td>$\xi_1 \backslash \xi_2$</td><td>-1</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>1</td><td>0,25</td><td>0,05</td><td>0,20</td></tr><tr><td>2</td><td>0,25</td><td>0,15</td><td>0,10</td></tr></table> <p>Для случайных величин $\eta_1 = -\xi_1 + 2\xi_2$ и $\eta_2 = 3\xi_1 - \xi_2$ найти: математические ожидания $M\eta_1$, $M\eta_2$, дисперсии $D\eta_1$, $D\eta_2$, ковариацию $\text{cov}(\eta_1, \eta_2)$.</p>	$\xi_1 \backslash \xi_2$	-1	0	2	1	0,25	0,05	0,20	2	0,25	0,15	0,10
$\xi_1 \backslash \xi_2$	-1	0	2										
1	0,25	0,05	0,20										
2	0,25	0,15	0,10										

Задача 4

Номер варианта	Задание
1	<p>Показательное распределение, его плотность и функция распределения, математическое ожидание, дисперсия, характеристическая функция.</p> <p>Случайная величина ξ имеет показательное распределение с параметром $\lambda=0,5$. Найти для случайной величины $\eta=2\xi^2-9\xi-16$ математическое ожидание $M\eta$ и значение функции распределения $F_\eta(z)$ при $z=2$.</p>
2	<p>Непрерывная случайная величина, свойства её плотности и характеристической функции.</p> <p>Случайная величина ξ принимает значения на интервале $(-1; 2)$ и имеет функцию распределения $F_\xi(x)=\frac{1}{9}\cdot(x+1)^2$ при $x\in(-1; 2)$.</p> <p>Найти для случайной величины $\eta= \xi -0,5$ математическое ожидание $M\eta$ и значение функции распределения $F_\eta(z)$ при $z=1$.</p>
3	<p>Равномерное распределение на отрезке, его плотность и функция распределения, математическое ожидание, дисперсия, характеристическая функция.</p> <p>Случайная величина ξ имеет равномерное распределение на отрезке. Найти для случайной величины $\eta=3\xi^2-14\xi-2$ математическое ожидание $M\eta$ и значение функции распределения $F_\eta(z)$ при $z=3$.</p>
4	<p>Нормальное распределение, его плотность и функция распределения, математическое ожидание, дисперсия, характеристическая функция.</p> <p>Случайная величина ξ имеет нормальное распределение с математическим ожиданием $M\xi=-1$ и дисперсией $D\xi=4$. Найти для случайной величины $\eta=4\xi^2-5\xi-7$ математическое ожидание $M\eta$ и значение функции распределения $F_\eta(z)$ при $z=2$.</p>

Задача 5

Номер варианта	Задание
1	Случайный вектор (ξ_1, ξ_2) равномерно распределен в области $G = \{(x, y) \mid x \in (0; 2), y \in (0; 3)\}$. Для случайной величины $\eta = 3\xi_1 - 2\xi_2 - 1$ найти математическое ожидание $M\eta$ и значение функции распределения $F_\eta(z)$ при $z = 2$.
2	Случайный вектор (ξ_1, ξ_2) равномерно распределен в области $G = \{(x, y) \mid x \in (0; 5), y \in (0; 3)\}$. Для случайной величины $\eta = 3\xi_1 + 5\xi_2 + 1$ найти математическое ожидание $M\eta$ и значение функции распределения $F_\eta(z)$ при $z = 19$.
3	Случайный вектор (ξ_1, ξ_2) равномерно распределен в области $G = \{(x, y) \mid x \in (0; 4), y \in (0; 3)\}$. Для случайной величины $\eta = 3\xi_1 - 4\xi_2 - 2$ найти математическое ожидание $M\eta$ и значение функции распределения $F_\eta(z)$ при $z = 4$.
4	Случайный вектор (ξ_1, ξ_2) равномерно распределен в области $G = \{(x, y) \mid x \in (0; 1), y \in (0; 5)\}$. Для случайной величины $\eta = 5\xi_1 + \xi_2 - 2$ найти математическое ожидание $M\eta$ и значение функции распределения $F_\eta(z)$ при $z = 5$.