

Теория вероятностей
для специальности ИУ7, 3-й курс, 5-й семестр.
Вопросы для подготовки к рубежному контролю №3
(модуль 2)

Теоретические вопросы

1. Сформулировать определения случайной величины и функции распределения вероятностей случайной величины. Записать основные свойства функции распределения.
2. Сформулировать определение дискретной случайной величины; понятие ряда распределения. Сформулировать определение непрерывной случайной величины и функции плотности распределения вероятностей.
3. Сформулировать определение непрерывной случайной величины. Записать основные свойства функции плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
4. Сформулировать определения случайного вектора и его функции распределения вероятностей. Записать свойства функции распределения двумерного случайного вектора.
5. Сформулировать определение дискретного случайного вектора; понятие таблицы распределения двумерного случайного вектора. Сформулировать определения непрерывного случайного вектора и его функции плотности распределения вероятностей.
6. Сформулировать определения непрерывного случайного вектора и его функции плотности распределения вероятностей. Записать основные свойства функции плотности распределения двумерных случайных векторов.
7. Сформулировать определение независимых случайных величин. Сформулировать свойства независимых случайных величин. Сформулировать определение попарно независимых случайных величин и случайных величин, независимых в совокупности.
8. Понятие условного распределения. Доказать формулу для вычисления условного ряда распределения одной компоненты двумерного дискретного случайного вектора при условии, что другая компонента приняла определенное значение. Записать формулу для вычисления условной плотности распределения одной компоненты двумерного непрерывного случайного вектора при условии, что другая компонента приняла определенное значение.
9. Сформулировать определение независимых случайных величин. Сформулировать критерий независимости двух случайных величин в терминах условных распределений.
10. Понятие функции случайной величины. Указать способ построения ряда распределения функции дискретной случайной величины. Сформулировать теорему о плотности распределения функции от непрерывной случайной величины.
11. Понятие скалярной функции случайного векторного аргумента. Доказать формулу для нахождения значения функции распределения случайной величины Y , функционально зависящей от случайных величин X_1 и X_2 .
12. Сформулировать и доказать теорему о формуле свертки.
13. Сформулировать определение математического ожидания случайной величины (дискретный и непрерывный случаи). Записать формулы для вычисления математического ожидания функции от случайной величины. Сформулировать свойства математического ожидания. Механический смысл математического ожидания.
14. Сформулировать определение дисперсии случайной величины. Записать формулы для вычисления дисперсии в дискретном и непрерывном случаях. Сформулировать свойства дисперсии.

Механический смысл дисперсии.

15. Сформулировать определения начального и центрального моментов случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия как моменты. Сформулировать определение квантили и медианы случайной величины.
16. Сформулировать определение ковариации случайных величин. Записать формулы для вычисления ковариации в дискретном и непрерывном случаях. Сформулировать свойства ковариации.

Образец билета

БИЛЕТ № 0 (теория)

1. Сформулировать определение дискретной случайной величины; понятие ряда распределения. Сформулировать определение непрерывной случайной величины и функции плотности распределения вероятностей.
2. Сформулировать определение ковариации случайных величин. Записать формулы для вычисления ковариации в дискретном и непрерывном случаях. Сформулировать свойства ковариации.

№ вопроса	1	2	$\Sigma = \max$	\min
Баллы	4	4	8	5

БИЛЕТ № 0 (практика)

1. Случайная величина X распределена по экспоненциальному закону с параметром $\lambda = 2$. Найти а) функцию распределения вероятностей случайной величины X ; б) математическое ожидание и дисперсию случайной величины X ; в) вероятность того, что в четырех независимых испытаниях X хотя бы раз примет значение, которое больше ее математического ожидания.
2. Плотность распределения вероятностей случайного вектора (X, Y) имеет вид

$$f(x, y) = \begin{cases} Ax^2y, & (x, y) \in D, \\ 0, & (x, y) \notin D, \end{cases}$$

где D – область на плоскости Oxy , ограниченная кривыми $y = 0$, $x = 1$, $y = \sqrt{x}$. Найти а) постоянную A ; б) маргинальные плотности распределения случайных величин X и Y ; в) ковариацию случайных величин X и Y . Являются ли эти величины зависимыми?

3. Случайная величина X имеет плотность распределения вероятностей

$$f_X(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x+1)^2}{8}},$$

а случайная величина Y распределена равномерно на интервале $(1, 11)$. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Z = 3X - 2Y + 4$, если известно, что коэффициент корреляции этих величин $\rho_{XY} = -0.2$.

№ задачи	1	2	3	$\Sigma = \max$	\min
Баллы	4	4	4	12	7