

Вопросы и задания для самопроверки уровня обученности по дисциплине «Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы» .

1. Чем отличается случайное событие от детерминированного? Привести конкретные примеры.
2. Могут ли два события быть одновременно независимыми и совместными? Привести примеры.
3. Чем отличаются утверждения теорем сложения совместных и несовместных событий?
4. Может ли коэффициент корреляции быть равен 1?
5. Какие типы случайных величин Вы знаете?
6. Сколькими способами можно разместить 10 лошадей в 10 стойл?
7. Моментом какого порядка является математическое ожидание?
8. Дисперсия суммы случайных величин равна сумме дисперсий слагаемых? Если да, то при каких условиях?
9. Дать определение стационарного пуассоновского потока. Чем он отличается от нестационарного?
10. Дать определение цепи Маркова. Привести примеры.

Решить следующие задачи.

Задача 1.

Из 12 изделий, среди которых три бракованных, извлекают три изделия для контроля. Найти вероятности следующих событий: а) А – среди выбранных изделий ровно два бракованных; б) В – выбраны все бракованные изделия; в) С – среди выбранных изделий содержится хотя бы одно бракованное.

Задача 2.

Студент разыскивает нужную ему формулу в трех справочниках. Вероятности того, что формула содержится в первом, втором, третьем справочнике, соответственно равны 0,5; 0,7; 0,9. Найти вероятности следующих событий: а) А – формула содержится хотя бы в одном справочнике; б) В – формула содержится только в одном справочнике; в) С – формула содержится во всех трех справочниках.

Задача 3.

В одной урне находятся 10 белых, 7 черных и 3 красных шара; во второй урне – 5 белых, 9 черных и 6 красных. Из каждой урны наугад извлекают по одному шару. Найти вероятность того, что будут выбраны шары одного цвета.

Задача 4.

Абонент забыл последнюю цифру номера телефона и поэтому набирает ее наугад. Найти вероятность того, что он угадает цифру с третьего раза.

Задача 5.

В пирамиде 10 винтовок, среди которых 4 снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит цель при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0,95; для винтовки без оптического прицела эта вероятность равна 0,8. Вычислить вероятность того, что стрелок поразил цель из наудачу взятой винтовки.

Задача 6.

Самолет имеет четыре двигателя, вероятность отказа каждого двигателя в течение заданного времени равна p . Двигатели работают независимо друг от друга. Найти вероятность того, что в течение заданного времени а) откажут два двигателя; б) не откажет ни один двигатель.

Задача 7.

На каждый вопрос предлагается три ответа, среди которых следует выбрать правильный. Задано пять вопросов. Какова вероятность того, что путем простого угадывания студент правильно ответит на четыре вопроса? Какова вероятность правильно ответить хотя бы на один вопрос?

Задача 8.

Вероятность поражения цели при одном выстреле равна 0,9. Найти вероятность того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена : а) ровно 85 раз; б) не менее 85 и не более 90 раз; в) более 90 раз.

Задача 9.

Вероятность того, что самолет встретится в полете с грозой равна 0,005. Найти вероятность того, что в 1000 полетах самолет встретится с грозой ровно 4 раза.

Задача 10.

Функция распределения $F(x)$ случайной величины X имеет вид

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0; \\ x^2/16 & \text{при } 0 < x \leq 4; \\ 1 & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

Найти функцию плотности вероятности $f(x)$; изобразить графики функций $F(x)$ и $f(x)$; вычислить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение; вычислить вероятность попадания случайной величины в интервал (1;2).

Задача 10.

Цех изготавливает детали, длины которых представляют собой случайную величину X , распределенную по нормальному закону с математическим ожиданием $a=12$ см и средним квадратическим отклонением $\sigma=0,02$ см. Найти вероятность брака, если допустимые размеры детали равны $12 \pm 0,1$ см.