

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Темы: «Теория вероятностей, математическая статистика»

Задание 1. Решить задачи.

Вариант 1

1. По линии связи передано два сигнала типа А и В с вероятностями соответственно 0,8 и 0,2. В среднем принимается 60% сигналов типа А и 70% типа В. Найти вероятность того, что: а) посланный сигнал будет принят; б) принятый сигнал типа А.
2. Вероятность сдачи экзамена для каждого из шести студентов равна 0,8. Найти вероятность того, что экзамен сдадут: а) пять студентов; б) не менее пяти студентов; в) не более пяти студентов.
3. Вероятность появления событий в каждом из независимых испытаний равна 0,25. Найти вероятность того, что событие наступит 50 раз в 243 испытаниях.

Вариант 2

1. В пяти ящиках с 30 шарами в каждом содержится по 5 красных шаров, в шести других ящиках с 20 шарами в каждом - по 4 красных шара. Найти вероятность того, что: а) из наугад взятого ящика наудачу взятый шар будет красным; б) наугад взятый красный шар содержится в одном из первых пяти ящиков.
2. Вероятность поражения мишени для данного стрелка в среднем составляет 80%. Стрелок произвел 6 выстрелов по мишени. Найти вероятность того, что мишень была поражена: а) пять раз; б) не менее пяти раз; в) не более пяти раз.
3. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,8. Найти вероятность того, что в 144 испытаниях событие наступит 120 раз.

Вариант 3

1. В дисплейном классе имеется 10 персональных компьютеров первого типа и 15 второго типа. Вероятность того, что за время работы на компьютере первого типа не произойдет сбоя, равна 0,9, а на компьютере второго типа - 0,7. Найти вероятность того, что: а) на случайно выбранном компьютере за время работы не произойдет сбоя; б) компьютер, во время работы на котором не произошло сбоя, первого типа.
2. При массовом производстве полупроводниковых диодов вероятность брака при формовке равна 0,1. Найти вероятность того, что из восьми диодов, проверяемых ОТК, бракованных будет: а) два; б) не менее двух; в) не более двух.
3. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,2. Найти вероятность того, что событие наступит 25 раз в 100 испытаниях.

Вариант 4

1. На двух станках обрабатываются однотипные детали. Вероятность брака для станка № 1 составляет 0,03, для станка № 2 - 0,02. Обработанные детали складываются в одном месте, причем деталей, обработанных на станке № 1, вдвое больше, чем на станке № 2. Найти вероятность того, что: а) взятая наугад деталь будет стандартной; б) наугад взятая стандартная деталь изготовлена на первом станке.
2. В телеателье имеется 7 телевизоров. Для каждого телевизора вероятность того, что в данный момент он включен, равна 0,6. Найти вероятность того, что в данный момент включены: а) четыре телевизора; б) хотя бы один телевизор; в) не менее трех телевизоров.

3. Вероятность появления события в каждом из 2100 независимых испытаний равна 0,7. Найти вероятность того, что событие наступит не менее 1470 раз и не более 1500 раз.

Вариант 5

1. Заготовка может поступить для обработки на один из двух станков с вероятностями 0,4 и 0,6 соответственно. При обработке на первом станке вероятность брака составляет 2%, на втором - 3%. Найти вероятность того, что: а) наугад взятое после обработки изделие - стандартное; б) наугад взятое после обработки стандартное изделие обработано на первом станке.
2. Вероятность работы каждого из семи моторов в данный момент равна 0,8. Найти вероятность того, что в данный момент включены: а) хотя бы один мотор; б) два мотора; в) три мотора.
3. Вероятность производства бракованной детали равна 0,008. Найти вероятность того, что из взятых на проверку 1000 деталей 10 бракованных.

Вариант 6

1. Комплектовщик получает для сборки 30% деталей с завода № 1, 20% - с завода № 2, остальные - с завода № 3. Вероятность того, что деталь с завода № 1 - высшего качества, равна 0,9, для деталей с завода № 2 - 0,8, для деталей с завода № 3 - 0,6. Найти вероятность того, что: а) случайно взятая деталь - высшего качества; б) наугад взятая деталь высшего качества изготовлена на заводе № 2.
2. Вероятность успешной сдачи студентом каждого из пяти экзаменов равна 0,7. Найти вероятность успешной сдачи: а) трех экзаменов; б) двух экзаменов; в) не менее двух экзаменов.
3. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,2. Найти вероятность того, что событие наступит 20 раз в 100 испытаниях.

Вариант 7

1. Три автомата изготавливают однотипные детали, которые поступают на общий конвейер. Производительности первого, второго и третьего автоматов соотносятся как 2:3:5. Вероятность того, что деталь с первого автомата - высшего качества, равна 0,8; для второго - 0,6; для третьего - 0,7. Найти вероятность того, что: а) наугад взятая с конвейера деталь окажется высшего качества; б) взятая наугад деталь высшего качества изготовлена первым автоматом.
2. Вероятность выигрыша по одной облигации трехпроцентного займа равна 0,25. Найти вероятность того, что из восьми купленных облигаций выигрышными окажутся: а) три; б) две; в) не менее двух.
3. Вероятность промаха при одном выстреле по мишени равна 0,1. Сколько выстрелов необходимо произвести, чтобы с вероятностью 0,9544 можно было утверждать, что относительная частота промаха отклонится от постоянной вероятности по абсолютной величине не более чем на 0,03?

Вариант 8

1. Среди поступивших на сборку деталей 30% - с завода № 1, остальные с завода № 2. Вероятность брака для завода № 1 равна 0,02, для завода № 2 - 0,03. Найти: а) вероятность того, что наугад взятая деталь стандартная; б) вероятность изготовления наугад взятой детали на заводе № 1, если она оказалась стандартной.
2. Среди заготовок, изготавливаемых рабочим, в среднем 4% не удовлетворяют требованиям стандарта. Найти вероятность того, что среди 6 заготовок, взятых для контроля, требованиям стандарта не удовлетворяют: а) не менее пяти; б) не более пяти; в) две.

3. Вероятность отказа локомотива на линии за время полного оборота составляет 0,01. Найти вероятность того, что в 8 поездах произойдет два отказа локомотива на линии.

Вариант 9

1. Детали попадают на обработку на один из трех станков с вероятностями, соответственно равными: 0,2; 0,3; 0,5. Вероятность брака на первом станке равна 0,02; на втором - 0,03; на третьем - 0,01. Найти: а) вероятность того, что случайно взятая после обработки деталь - стандартная; б) вероятность обработки наугад взятой детали на втором станке, если она оказалась стандартной.
2. В семье четверо детей. Принимая равновероятным рождение мальчика и девочки, найти вероятность того, что мальчиков в семье: а) три; б) не менее трех в) два.
3. Вероятность нарушения стандарта при штамповке карболитовых колец равна 0,3. Найти вероятность того, что для 800 заготовок число бракованных колец заключено между 225 и 250.

Вариант 10

1. В телестудии три телевизионные камеры. Вероятности того, что в данный момент камера включена, соответственно равны: 0,9; 0,8; 0,7. Найти вероятность того, что в данный момент включены: а) две камеры; б) не более одной камеры; в) три камеры.
2. 20% приборов монтируется с применением микромодулей, остальные с применением интегральных схем. Надёжность прибора с применением микромодулей - 0,9; интегральных схем 0,8. Найти: а) вероятность надёжной работы наугад взятого прибора; б) вероятность того, что прибор с микромодулем, если он был исправен.
3. Всхожесть семян некоторого растения составляет 80%. Найти вероятность того, что из 6 посеянных семян взойдут: а) три; б) не менее трех; в) четыре. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна 0,8. Найти вероятность того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена не менее 75 раз.

Задание 2. Решить задачи.

Вариант 1

1. При установившемся технологическом процессе предприятие выпускает $\frac{2}{3}$ своих изделий первым сортом и $\frac{1}{3}$ вторым сортом. СВ X — число изделий первого сорта из взятых наугад четырех. Найти закон распределения указанной дискретной СВ X и ее функцию распределения $F(x)$. Вычислить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение. Построить график функции распределения $F(x)$ функции $f(x)$.
2. СВ X распределена нормально с математическим ожиданием, равным 12,5. Вероятность попадания СВ X в интервал (10;15) равна 0,2. Чему равна вероятность попадания СВ X в интервал (35;40)?

Вариант 2

1. Из партии в 20 изделий, среди которых имеется четыре нестандартных, для проверки качества выбранных случайным образом 3 изделия. СВ X — число нестандартных изделий среди проверяемых.
Найти закон распределения указанной дискретной СВ X и ее функцию распределения $F(x)$. Вычислить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение. Построить график функции распределения $F(x)$.

2. Вероятность положительного исхода отдельного испытания равна 0,8. Оценить вероятность того, что при 1000 независимых повторных испытаний отклонение частоты положительных исходов от вероятности при отдельном испытании по своей абсолютной величине будет меньше 0,05.

Вариант 3

1. Вероятность приема каждого из четырех радиосигналов равна 0,6. СВ X — число принятых радиосигналов. Найти закон распределения указанной дискретной СВ X и ее функцию распределения $F(x)$. Вычислить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение. Построить график функции распределения $F(x)$.
2. Вероятность наличия зазубрин на металлических брусках, изготовленных для обточки, равна 0,2. Оценить вероятность того, что в партии из 1000 брусков отклонение числа пригодных брусков от 800 не превышает 5%.

Вариант 4

1. В партии из 15 телефонных аппаратов 5 неисправных. СВ X — число неисправных аппаратов среди трех случайным образом отобранных. Найти закон распределения указанной дискретной СВ X и ее функцию распределения $F(x)$. Вычислить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение. Построить график функции распределения $F(x)$.
2. Дисперсия каждой из 2500 независимых СВ не превышает 5. Оценить вероятность того, что отклонение среднего арифметического этих случайных величин от среднего арифметического их математических ожиданий не превысит 0,4.

Вариант 5

1. Двое рабочих, выпускающих однотипную продукцию, допускают производство изделий второго сорта с вероятностями, соответственно равными 0,4 и 0,3. У каждого рабочего взято по 2 изделия. СВ X — число изделий второго сорта среди них. Найти закон распределения указанной дискретной СВ X и ее функцию распределения $F(x)$. Вычислить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение. Построить график функции распределения $F(x)$.
2. Ведется стрельба из орудия. Предполагается, что дальность полета распределена нормально с математическим ожиданием 1000 м и средним квадратичным отклонением 5 м. Определить (в %), сколько снарядов упадет с перелетом от 5 до 70 м.

Вариант 6

1. 90% панелей, изготавливаемых на железобетонном заводе, высшего сорта. СВ X — число панелей высшего сорта из четырех, взятых наугад. Найти закон распределения указанной дискретной СВ X и ее функцию распределения $F(x)$. Вычислить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение. Построить график функции распределения $F(x)$.
2. СВ X распределена нормально с математическим ожиданием 40 и дисперсией 100. Вычислить вероятность попадания СВ X в интервал (30;80).

Вариант 7

1. Вероятность отказа прибора за время испытания на надежность равна 0,2. СВ X — число приборов, отказавших в работе, среди пяти испытываемых. Найти закон распределения указанной дискретной СВ X и ее функцию распределения $F(x)$. Вычислить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение. Построить график функции распределения $F(x)$.

2. Число вагонов, прибывающих в течение суток на станцию, является случайной нормально распределённой величиной с параметрами, $a=30$; $\sigma=10$. Определить вероятность прибытия на эту станцию в течение суток от 25 до 35 вагонов.

Вариант 8

1. В первой коробке 10 сальников, из них 2 бракованных, во второй — 16 сальников, из них 4 бракованных, в третьей — 12, из них 3 бракованных. СВ X — число бракованных сальников при условии, что из каждой коробки взято наугад по одному сальнику. Найти закон распределения указанной дискретной СВ X и ее функцию распределения $F(x)$. Вычислить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение. Построить график функции распределения $F(x)$.
2. Фирма производит окна «Пласт», где отклонения по плану выполнения производства окон «Пласт» по модулю не превосходит 0,2. Каково наиболее вероятное число произведённых окон в действительности, если по плану должно производиться по 10 окон. СВ X — количество выпускаемых окон распределена нормально с параметром $\sigma=0,1$.

Вариант 9

1. Рабочий обслуживает четыре станка. Вероятность выхода из строя в течение смены для первого станка равна 0,6, для второго — 0,5, для третьего — 0,4, для четвертого — 0,5. СВ X — число станков вышедших из строя за смену. Найти закон распределения указанной дискретной СВ X и ее функцию распределения $F(x)$. Вычислить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение. Построить график функции распределения $F(x)$.
2. Автомат изготавливает подшипники, которые считаются годными, если отклонения от проектного размера по модулю не превышает 0,77 мм. Каково наиболее вероятное число годных подшипников из 100, если СВ X — измерение размеров подшипника распределена нормально с параметром $\sigma = 0,4$ мм.

Вариант 10

1. Вероятность выигрыша по одному билету лотереи равна $1/6$. СВ X — число выигрышных билетов из четырех. Найти закон распределения указанной дискретной СВ X и ее функцию распределения $F(x)$. Вычислить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение. Построить график функции распределения $F(x)$.
2. Число атак истребителей, которым может подвергнуться бомбардировщик над территорией противника, есть случайная величина, распределенная по закону Пуассона с математическим ожиданием, $a=3$. Каждая атака с вероятностью 0,4 заканчивается поражением бомбардировщика. Определить вероятность поражения бомбардировщика в результате трех атак.

Задание 3. По результатам исследования требуется:

- 1) получить вариационный ряд и построить гистограмму относительных частот;
- 2) вычислить среднюю \bar{X} , дисперсию S^2 , среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации V , ошибку средней $S_{\bar{X}}$;
- 3) с надежностью 95% указать доверительный интервал для оценки генеральной средней \bar{X}_A .

Обследована производительность труда в с/х производстве (тыс. руб). Результаты обследования представлены в таблице 1.

Таблица 1

№ наблюдения	№ задачи									
	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
1	3,1	5,5	3,2	6,0	4,8	3,3	5,2	3,4	6,3	4,9
2	4,2	5,9	3,8	4,5	5,4	4,2	5,9	3,8	4,5	5,4
3	5,0	7,5	4,1	4,7	4,9	5,0	7,5	4,1	4,7	4,9
4	4,6	5,4	4,3	5,7	3,8	4,6	5,4	4,3	5,7	3,8
5	6,4	3,4	4,3	5,2	5,5	6,3	3,4	4,3	5,2	5,5
6	5,3	5,2	5,6	3,8	5,2	5,3	5,2	5,6	3,8	5,2
7	3,8	4,3	6,0	4,3	6,4	3,8	4,3	6,0	4,3	6,4
8	5,1	4,7	5,7	4,3	6,7	5,0	4,7	5,7	4,3	6,7
9	4,9	5,8	4,5	5,1	5,8	4,9	5,8	4,5	5,1	5,8
10	5,4	6,8	5,0	5,7	5,4	5,4	6,8	5,3	5,7	5,4
11	5,9	4,0	6,7	6,3	4,7	5,9	4,0	6,7	6,3	4,7
12	6,5	5,7	5,3	4,3	4,8	6,5	5,7	5,3	4,3	4,8
13	5,5	4,5	5,4	5,6	5,1	5,5	4,5	5,4	5,6	5,1
14	5,7	5,3	4,7	6,4	4,6	5,7	5,3	4,7	6,4	4,6
15	4,7	6,3	4,3	7,2	5,8	4,7	6,3	4,3	7,2	5,8
16	5,6	5,2	5,9	5,0	6,0	5,6	5,8	5,9	5,0	6,0
17	5,8	4,1	6,5	5,3	7,1	5,8	4,1	6,5	5,3	7,1
18	7,3	5,1	7,1	5,1	5,2	7,3	5,1	7,1	5,2	5,1
19	4,7	5,0	3,4	4,2	5,5	4,7	5,0	3,4	4,2	5,5
20	5,5	6,2	4,6	3,7	4,7	5,5	6,2	4,6	3,7	4,7