

ЗАДАНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

(для студентов экономических специальностей)

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Задание 1. Решить задачи

1.1. Из 8 сотрудников отдела коммерческого банка, среди которых пятеро мужчин, а остальные женщины, случайным образом формируется комиссия из трех человек. Найти вероятность того, что в комиссии ровно двое мужчин.

1.2. Студент знает 15 вопросов программы по теории вероятностей из 25. На зачете ему предлагается три наудачу выбранных из программы вопроса. Найти вероятность того, что студент ответит только на один вопрос.

1.3. Имеется 11 билетов в театр, из которых 4 на места первого ряда. По жребию разыгрываются три билета среди всех билетов. Найти вероятность того, что среди выигравших билетов два билета первого ряда.

1.4. В мастерскую для ремонта поступило 10 часов марки "Заря". Известно, что шесть штук из них нуждаются в общей чистке механизма. Мастер берет первые попавшиеся 5 часов. Определить вероятность того, что двое из них нуждаются в общей чистке механизма.

1.5. В коробке смешаны электролампы одинакового размера и формы: по 150 Вт – 6 штук и по 100 Вт – 12. Вынуты из коробки наугад три лампы. Найти вероятность того, что среди них две лампы по 150 Вт

1.6. У сборщика имеется 10 новых и 5 бывших в употреблении (б/у) деталей, которые мало отличаются друг от друга по внешнему виду. Сборщик наудачу берет три детали. Найти вероятность того, что среди них будет только одна деталь б/у.

1.7. Из 60 вопросов, входящих в экзаменационные билеты, студент подготовил 50. Какова вероятность того, что вытянутый им билет, содержащий два вопроса, будет состоять из подготовленных им вопросов?

1.8. На каждые 100 деталей приходится 3% бракованных. Наугад выбирается три детали. Определить вероятность того, что среди них будет одна бракованная.

1.9. Студент знает 12 вопросов программы по математической статистике из 20. На зачете ему предлагается три наудачу выбранных из программы вопроса. Найти вероятность того, что студент ответит хотя бы на один вопрос.

1.10. Каждая из букв *м*, *е*, *р*, *о* написана на одной из четырех карточек. Карточки перемешиваются и раскладываются наугад. Какова вероятность того, что в результате получится слово "*море*"?

Задание 2. Решить задачи

2.1. Вероятность того, что недельный оборот торговца мороженым превысит 20 000 руб., при солнечной погоде равна 80%, при переменной облачности — 50%, а при дождливой погоде — 10%. Найти вероятность того, что на следующей неделе оборот превысит 20 000 руб., если вероятность солнечной погоды в данное время

года составляет 20%, вероятность переменной облачности и вероятность дождливой погоды — по 40%.

2.2. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии первый сигнализатор сработает, равна 0,95; для второго сигнализатора эта вероятность равна 0,9. Найти вероятность того, что при аварии сработает только один сигнализатор.

2.3. В данный район изделия поставляются тремя фирмами в отношении 3:4:6. Среди продукции первой фирмы стандартные изделия составляют 95%, второй — 80%, третьей — 75%. Найти вероятность того, что приобретенное изделие окажется нестандартным?

2.4. Рабочий обслуживает четыре станка. Вероятность того, что в течение часа первый станок не потребует внимания рабочего, равна 0,3, второй 0,4, третий 0,7, четвертый 0,4. Найти вероятность того, что в течение часа ни один станок не потребует внимания рабочего.

2.5. На складе имеется 28 комплектующих изделий от двух компаний поставщиков, из них 20 изделий от первой компании. Известно, что с вероятностью 0,7 среди поставок первой компании встречаются изделия, выполненные по новейшей технологии. Среди изделий второй компании такие встречаются с вероятностью 0,8. Какова вероятность того, что случайным образом выбранное изделие выполнено по новейшей технологии?

2.6. Вероятность того, что студент сдаст в сессию первый экзамен равна 0,4, второй — 0,7, третий — 0,6. Найти вероятность того, что данный студент сдаст ровно два экзамена.

2.7. Из трех орудий произвели залп по цели. Вероятность попадания в цель при одном выстреле из первого орудия равна 0,8; для второго и третьего орудий эти вероятности равны соответственно 0,7 и 0,9. Найти вероятность того, что только один снаряд попадет в цель.

2.8. Радист трижды вызывает корреспондента. Вероятность принятия первого вызова равна 0,2, второго - 0,3 и третьего - 0,4. Найти вероятность установления связи, если события, состоящие в том, что данный вызов будет услышан, независимы.

2.9. В торговую фирму поступили телевизоры от трех поставщиков в соотношении 2:1:2. Практика показала, что телевизоры, поступающие от первого, второго и третьего поставщиков, не требуют ремонта в течение гарантийного срока в среднем соответственно в 70%, 90%, 80% случаев. Определить вероятность, что наудачу выбранный телевизор потребует ремонта в течение гарантийного срока.

2.10. В магазин бытовой техники поступила партия холодильников трех торговых марок: «Дед Мороз», «Снегурочка» и «Северный олень». В поступившей партии 10% холодильников «Дед Мороз», 40% холодильников «Снегурочка», остальные – «Северный олень». Известно, что холодильники данных торговых марок не требуют ремонта в течение гарантийного срока, соответственно, в 98%, 88% и 92% случаях. Найти вероятность того, что случайно выбранный из партии холодильник не потребует ремонта в течение гарантийного срока.

Задание 3. Решить задачи

3.1. По результатам проверок налоговыми инспекциями установлено, что в городе N в среднем 23% малых предприятий нарушают финансовую дисциплину. Какова вероятность того, что из пяти малых предприятий города N нарушения финансовой дисциплины будут иметь хотя бы три?

3.2. В некотором парке ежедневно в среднем 90% автомобилей исправны. Какова вероятность, что среди 6 автомобилей неисправных будет ровно 2.

3.3 Согласно статистическим данным в городе N в среднем 20% открывающихся новых предприятий прекращают свою деятельность в течение года. Какова вероятность, что из 6 наугад выбранных новых предприятий к концу года деятельности останется хотя бы два?

3.4. При опускании одной монеты автомат срабатывает неправильно в среднем в 12 случаях из ста. Какова вероятность того, что при опускании 5 монет автомат работает правильно хотя бы три раза?

3.5. В среднем 25% пакетов акций на аукционе продаются по первоначально заявленной цене. Какова вероятность того, что из 6 наугад взятых пакетов акций будет продано по первоначально заявленной цене хотя бы 3?

3.6. Вероятность выиграть по одному билету лотереи равна $1/7$. Какова вероятность, имея шесть билетов, выиграть по трем билетам?

3.7. В результате проверки качества приготовленных для посева семян огурца установлено, что в среднем 68% семян всхожи. Какова вероятность, что из посеянных пяти семян взойдут хотя бы два?

3.8. Из-за болезни на работу ежедневно не выходит в среднем 5% работников предприятия. Какова вероятность того, что из 5 работников, выбранных наудачу из списочного состава предприятия, на работе будет присутствовать не менее 3 сотрудников предприятия?

3.9. В среднем 20% пакетов акций на аукционе продаются по первоначально заявленной цене. Какова вероятность того, что из 5 наугад взятых пакетов акций будет продано по первоначально заявленной цене ровно 3?

3.10. Среди вырабатываемых рабочим деталей в среднем 4% брака. Какова вероятность того, что среди взятых для испытания пяти деталей одна бракованная?

Задание 4. Решить задачи

4.1. По результатам проверок налоговыми инспекциями установлено, что в городе N в среднем 20% малых предприятий нарушают финансовую дисциплину. Какова вероятность того, что из ста малых предприятий города N нарушения финансовой дисциплины будут иметь не менее 15, но не более 30 малых предприятий?

4.2. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,25. Найти вероятность того, что событие наступит 50 раз в 243 испытаниях.

4.3. Известно, что $\frac{3}{5}$ всего числа изготавливаемых заводом телефонных аппаратов выпускаются первым сортом. Изготовленные аппараты расположены один возле другого случайным образом.

Приемщик берет первые попавшиеся 200 штук. Чему равна вероятность того, что среди них аппаратов первого сорта окажется от 120 до 150 штук?

4.4. По данным технического контроля в среднем 10 % изготавливаемых на заводе часов нуждаются в дополнительной регулировке. Чему равна вероятность того, что из 400 изготовленных часов 350 штук не будет нуждаться в дополнительной регулировке?

4.5. Из-за болезни на работу ежедневно не выходит в среднем 4% работников предприятия. Какова вероятность того, что из 200 работников, выбранных наудачу из списочного состава предприятия, на работе будет отсутствовать не более 10 сотрудников предприятия?

4.6. Школа принимает в первые классы 200 детей. Найти вероятность того, что среди них окажется 100 девочек, если вероятность рождения мальчика 0,515.

4.7. Согласно статистическим данным в городе N в среднем 22% открывающихся новых предприятий прекращают свою деятельность в течение года. Какова вероятность, что из двухсот наугад выбранных новых предприятий к концу года деятельности останется не менее 40, но не более 50 предприятий?

4.8. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,2. Найти вероятность того, что событие наступит 20 раз в 100 испытаниях.

4.9. Вероятность того, что пара обуви, взятой наугад из изготовленной партии, окажется высшего сорта, равна 0,4. Чему

равна вероятность того, что среди 600 пар, поступивших на контроль, окажется от 228 до 252 пары обуви высшего сорта.

4.10. На некотором предприятии доля брака составляет в среднем 1,5%. Какова вероятность того, что в партии, состоящей из 400 изделий, окажется два бракованных изделия.

Задание 5. Из таблицы распределения случайной величины X найти неизвестную вероятность, функцию распределения, построить ее график, вычислить математическое ожидание и дисперсию.

5.1.

x_i	2	4	5	6	8
p_i	0,2	0,25	0,3	0,1	?

5.2.

x_i	0	1	2	3	4
p_i	0,2	0,1	0,35	0,15	?

5.3.

x_i	1	3	4	5	7
p_i	0,1	0,25	0,2	0,15	?

5.4.

x_i	2	3	4	6	7
p_i	0,15	0,2	0,25	0,15	?

5.5.

x_i	1	3	5	7	9
p_i	0,15	0,2	0,25	0,15	?

5.6.

x_i	1	2	5	6	8
p_i	0,05	0,25	0,4	0,15	?

5.7.

x_i	3	4	6	7	9
p_i	0,35	0,1	0,15	0,2	?

5.8.

x_i	0	2	4	5	7
p_i	0,1	0,15	0,3	0,25	?

5.9.

x_i	2	3	5	6	8
p_i	0,1	0,25	0,2	0,15	?

5.10.

x_i	1	4	6	7	9
p_i	0,4	0,1	0,15	0,2	?

Задание 6. Дана плотность вероятности случайной величины X .

Требуется:

- найти коэффициент C ;
- найти функцию распределения $F(x)$;
- построить графики функций $f(x)$ и $F(x)$;
- найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X .

$$6.1. f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0; \\ C(x^2 - 2x + 2), & \text{если } 0 \leq x < 1; \\ 0, & \text{если } x \geq 1. \end{cases}$$

$$6.2. f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 2; \\ C(3x^2 - 4x + 1), & \text{если } 2 \leq x < 3; \\ 0, & \text{если } x \geq 3. \end{cases}$$

$$6.3. f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0; \\ C(3x^2 - 4x + 2), & \text{если } 0 \leq x < 2; \\ 0, & \text{если } x \geq 2. \end{cases}$$

$$6.4. f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 1; \\ C(x^2 - 2x + 3), & \text{если } 1 \leq x < 2; \\ 0, & \text{если } x \geq 2. \end{cases}$$

$$6.5. f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 2; \\ C(x^2 - 4x + 5), & \text{если } 2 \leq x < 3; \\ 0, & \text{если } x \geq 3. \end{cases}$$

$$6.6. f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 1; \\ C(x^2 - 4x + 5), & \text{если } 1 \leq x < 3; \\ 0, & \text{если } x \geq 3. \end{cases}$$

$$6.7. f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 1; \\ C(x^2 - 3x + 3), & \text{если } 1 \leq x < 2; \\ 0, & \text{если } x \geq 2. \end{cases}$$

$$6.8. f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0; \\ C(3x^2 - x + 1), & \text{если } 0 \leq x < 1; \\ 0, & \text{если } x \geq 1. \end{cases}$$

$$6.9. f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 1; \\ C(x^2 - 5x + 7), & \text{если } 1 \leq x < 3; \\ 0, & \text{если } x \geq 3. \end{cases}$$

$$6.10. f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0; \\ C(3x^2 - 6x + 4), & \text{если } 0 \leq x < 2; \\ 0, & \text{если } x \geq 2. \end{cases}$$

Задание 7. Решить задачи

7.1. Известно, что в некоторой местности средний рост взрослых мужчин является случайной величиной, распределенной по нормальному закону с параметрами $a = 170$ см, а $\sigma = 10$ см. Какова вероятность того, что рост наудачу выбранного мужчины этой местности попадет в промежуток между 165 см и 180 см?

7.2. Результаты измерения расстояния между двумя населенными пунктами подчиняются нормальному закону распределения с параметрами: $a = 16$ км и $\sigma = 100$ м. Найти вероятность того, что расстояние между этими пунктами не менее 17,75 км и не более 16,3 км.

7.3. Процент содержания золы в угле является нормально распределенной случайной величиной с математическим ожиданием, равным 16% и средним квадратичным отклонением, равным 4%. Определить вероятность того, что в наудачу взятой пробе угля будет от 12 до 24% золы.

7.4. Случайная величина X распределена по нормальному закону распределения с параметрами $a = 40$, $\sigma = 10$. Найти вероятность того, что X примет значение, принадлежащее промежутку от 20 до 60.

7.5. Огневая позиция ведёт стрельбу из артиллерийского орудия. Предполагается, что дальность полёта распределена нормально с математическим ожиданием 1000 м и средним квадратическим отклонением 5 м. Определить (в процентах) сколько снарядов упадёт с перелётом от 5 до 70 м.

7.6. Детали, выпускаемые цехом, по размеру диаметра распределяются по нормальному закону распределения с параметрами $M[X]=5\text{ см}$ и $D[X]=0,81\text{ см}^2$. Найти вероятность того, что диаметр наудачу взятой детали от 4 до 7 см.

7.7. Случайная величина X распределена по нормальному закону с математическим ожиданием, равным 40, и дисперсией, равной 100. Вычислить вероятность попадания случайной величины X на промежуток от 30 до 80.

7.8. Предприятие производит светодиодные лампы, срок службы которых нормально распределён со средним значением 1000 часов и стандартным отклонением 200 часов. Для случайно отобранной детали вычислить вероятность того, что её срок службы будет не менее 950 и не более 1050 часов.

7.9. Случайная величина X распределена нормально $a=6$; $\sigma=2$. Найти вероятность того, что в результате испытания случайная величина X примет значение заключённое в промежутке от 4 до 8.

7.10. Рост взрослой женщины является случайной величиной, распределённой по нормальному закону. Её математическое

ожидание равно 164 см, а среднее квадратичное отклонение 5,5 см. Найти плотность вероятности этой случайной величины и вычислить вероятность того, что хотя бы одна из пяти взятых наудачу женщин имеет рост в пределах 163-165 см.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Над случайной величиной X проведено 50 независимых испытаний, в результате которых получена выборка.

Требуется:

1. Составить интервальный вариационный ряд и построить гистограммы частот и относительных частот. Изобразить на гистограмме относительных частот приближённый эскиз графика плотности распределения.
2. Составить дискретный вариационный ряд, взяв за значения вариант середины интервалов. Построить график статистической функции распределения исходя из дискретного вариационного ряда. Построить полигоны частот и относительных частот.
3. Найти оценки математического ожидания $M[X]$, дисперсии $D[X]$, средне квадратического отклонения $\sigma[X]$.
4. Найти исправленные значения дисперсии и средне квадратического отклонения, и сравнить их с выборочными (статистическими) значениями.
5. Найти интервальную оценку (доверительный интервал) для неизвестного математического ожидания a при заданной надёжности $\gamma=0,95$, считая распределение нормальным.

1.

4,17	1,84	3,25	2,64	3,15	4,38	2,42	2,88	4,77	2,83
2,44	3,28	2,79	3,81	2,78	2,97	2,79	3,60	2,53	1,17
3,77	2,29	2,06	3,61	3,36	3,54	4,84	3,60	3,28	3,17
1,46	2,71	3,94	2,45	4,67	1,41	2,18	3,56	3,97	3,10
3,49	2,91	4,70	1,93	3,60	3,30	2,53	3,50	3,90	2,19

2.

10,70	11,27	13,15	11,19	13,36	11,23	13,07	9,42	8,89	14,15
11,37	8,50	13,08	9,44	11,89	14,49	6,02	7,00	12,56	11,45
11,81	15,29	7,61	8,99	15,24	12,45	10,54	13,01	15,26	11,39
12,60	12,31	7,62	8,35	7,87	9,05	10,18	6,41	9,68	12,60
12,41	7,75	9,04	6,07	10,25	8,16	10,86	10,65	9,20	8,83

3.

17,69	23,52	18,84	24,50	21,59	22,99	20,63	23,73	22,66	20,93
21,04	18,76	18,38	22,91	21,30	18,56	24,46	23,52	21,70	19,79
13,11	21,41	16,85	22,55	21,85	20,76	20,12	17,84	15,29	26,05
20,50	21,78	15,89	17,42	21,52	26,89	19,35	21,09	21,02	20,66
20,70	20,27	21,22	19,52	16,77	25,25	15,50	19,90	17,47	15,29

4.

13,48	15,12	17,36	16,93	10,91	13,22	19,25	10,13	15,53	11,86
14,65	17,66	15,73	9,51	13,90	18,22	11,71	16,70	15,84	12,07
14,20	16,94	13,59	13,25	12,77	16,57	14,10	19,16	17,41	11,68
16,95	17,19	16,10	18,74	17,31	13,88	17,32	13,84	17,95	16,19
16,87	21,11	17,39	13,24	14,83	15,36	13,08	15,89	20,65	17,85

5.

26,96	33,35	30,73	28,92	33,15	37,72	32,38	29,37	22,42	26,78
40,06	36,61	18,68	26,12	36,30	39,74	28,79	31,27	26,83	38,24
22,90	28,21	43,94	27,34	26,82	21,58	28,70	32,49	31,62	31,65
28,14	28,16	29,31	30,31	28,46	26,44	35,30	32,89	27,54	39,13
31,20	28,41	21,75	24,86	31,48	23,71	38,06	29,56	29,58	29,54

6.

18,93	19,98	20,70	24,27	19,04	22,06	17,93	22,87	24,18	24,05
18,09	16,85	21,14	14,83	23,50	11,99	20,98	10,64	17,67	17,25
21,33	26,25	23,54	14,45	20,53	20,27	21,80	22,76	14,66	18,63
25,92	20,73	20,86	22,97	12,35	15,42	19,47	21,39	19,07	20,82
18,47	19,29	20,82	28,40	17,53	23,63	27,90	19,32	21,10	13,78

7.

31,95	35,03	40,87	34,94	17,23	35,09	49,00	37,03	33,45	31,50
23,18	30,72	20,78	27,36	43,21	39,29	21,26	29,41	32,69	32,57
38,10	52,81	35,06	43,75	27,52	34,11	39,12	30,22	40,88	33,54
36,66	32,49	34,26	40,33	27,85	26,58	47,51	36,01	25,78	41,35
32,48	33,10	33,34	38,16	38,10	36,24	40,32	30,08	38,06	44,43

8.

13,02	13,29	13,91	8,53	12,35	15,17	15,53	12,74	10,89	11,95
14,57	9,66	11,59	13,50	14,64	11,62	14,84	12,47	6,73	8,59
10,58	11,25	12,60	12,75	12,15	13,52	13,33	10,23	12,33	16,59
12,50	13,91	12,29	12,00	10,38	11,32	10,48	10,29	13,70	16,15
10,02	12,00	11,16	15,84	12,81	8,68	10,44	15,48	13,11	9,04

9.

26,60	31,74	23,74	22,25	33,20	25,62	20,06	26,08	20,01	27,87
23,81	31,25	14,07	22,60	26,69	27,38	26,67	28,64	25,77	31,20
21,40	19,53	23,59	17,08	28,80	28,39	24,76	25,71	31,72	21,23
22,94	29,62	26,32	31,54	26,46	28,78	26,04	22,20	27,04	22,55
24,07	17,00	24,56	18,59	21,53	26,30	25,72	35,63	19,51	22,53

10.

39,39	43,63	37,43	41,39	41,77	35,09	39,16	52,33	41,89	43,23
39,02	37,42	38,22	33,82	34,70	31,27	33,36	45,49	41,15	34,24
34,04	44,61	34,76	33,88	48,22	37,58	32,24	39,82	38,81	27,41
38,92	45,83	44,19	43,97	43,17	34,03	39,07	42,82	34,67	34,81
39,73	33,43	37,28	41,93	37,01	44,00	41,97	37,45	31,00	38,38