

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

И.о.зав.кафедрой

высшей математики

(наименование кафедры полностью)



(подпись)

О.А.Бредихина

« 02 » _____ 07 _____ 2026г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине

Теория вероятностей и математическая статистика

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 39.03.01 Социология

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Социология маркетинга и управление организацией»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

ОПОП ВО с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования

1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1 ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

Раздел (тема) 1 «Случайные события»

Вариант 1 (Т 1)

1. Если события А и В несовместны, то произведение этих событий

- 1) является достоверным событием
- 2) является невозможным событием
- 3) совпадает с событием А
- 4) совпадает с событием В.

2. Количество трехзначных чисел, которые можно составить из четных цифр, равно...

3. Количество способов, которыми можно расставить в ряд пять музейных экспонатов, равно...

4. На площадку, покрытую кафельной плиткой в виде квадрата со стороной $a = 6$ см, случайно падает монета радиуса $r = 2$ см. Вероятность того, что монета целиком окажется внутри квадрата, равна

- 1) $\frac{\pi}{2}$ 2) $\frac{\pi}{3}$ 3) $\frac{\pi}{9}$ 4) $\frac{\pi}{6}$ 5) $\frac{\pi}{18}$

5. Формула для вычисления вероятности события «при выборе 4 мячей из 7 красных и 5 синих выберут 4 синих» имеет вид

- 1) $\frac{C_{12}^4}{C_5^4}$ 2) $\frac{C_4^5}{C_{12}^4}$ 3) $\frac{C_5^4}{C_{12}^4}$ 4) $\frac{C_{12}^4}{C_5^5}$ 5) $\frac{4}{C_{12}^4}$

6. Установить верную последовательность действий, при решении следующей задачи.

Наудачу взяты два положительных числа X и Y , каждое из которых не превышает единицы. Найти вероятность того, что сумма $X+Y$ не превышает единицы, а произведение XY не меньше 0,09.

- 1) Построить область, соответствующую системе неравенств $\begin{cases} X + Y \leq 1, \\ XY \geq 0,09 \end{cases}$
- 2) Вычислить $\frac{mes\ g}{mes\ G}$
- 3) Построить область, соответствующую неравенствам $0 \leq X \leq 1, 0 \leq Y \leq 1$
- 4) Вычислить площади областей g и G

Замечание: сначала строится область G , затем – область g .

7. В магазине стоят два платёжных автомата. Каждый из них может быть неисправен с вероятностью 0,1 независимо от другого автомата. Вероятность того, что оба автомата исправны, равна ...

8. В урне 5 белых шаров и 3 черных. Вероятность события: второй раз извлекут черный шар, если первый раз извлекли белый шар:

- 1) $3/4$; 2) $3/8$; 3) $1/2$; 4) $3/7$

9. В первой бригаде производится в три раза больше продукции, чем во второй. Вероятность того, что производимая продукция окажется стандартной для первой бригады, равна 0,7, для второй – 0,8. Взятая наугад единица продукции оказалась нестандартной. Вероятность, что она из второй бригады, равна

- 1) $\approx 0,18$ 2) 0,725 3) 0,276 4) 0,275 5) 0,56

10. Установите соответствие между формулами теории вероятностей и их названиями.

1) $P(A) = \frac{m}{n}$	а) формула полной вероятности
2) $P(A_1) + P(A_2) + \dots + P(A_n) = 1$	б) формула классической вероятности
3) $P(A) = P(B_1) \cdot P(A B_1) + \dots + P(B_2) \cdot P(A B_2) + \dots + P(B_n) \cdot P(A B_n)$	в) формула Байеса
4) $P(B_i A) = \frac{P(B_i) \cdot P(A B_i)}{P(A)}$	г) формула вероятности полной группы событий
	д) формула Бернулли

Вариант 2 (Т 1)

1. Сумма двух событий заключается в том, что

- 1) произошло хотя бы одно из этих событий
2) произошли оба события
3) произошло только одно из этих событий
4) не произошло ни одно из событий

2. Количество перестановок слов в предложении: «Ты нравишься только мне», равно ...

3. В группе 4 мальчика и 3 девочки. Количество способов выбрать из всех учащихся группы 4 человека для дежурства, равно...

4. На плоскость, разграфленную параллельными прямыми, отстоящими друг от друга на расстоянии 6 см, наудачу брошен круг радиуса 1 см. Будем считать, что вероятность попадания точки на отрезок пропорциональна длине отрезка и не зависит от его расположения. Вероятность того, что круг не пересечёт ни одной из прямых, равна

- 1) $\frac{1}{6}$ 2) $\frac{1}{3}$ 3) $\frac{1}{2}$ 4) $\frac{1}{36}$ 5) $\frac{2}{3}$

5. Формула для вычисления вероятности события «при выборе 4 мячей из 7 красных и 5 синих выберут 2 красных» имеет вид

- 1) $\frac{C_7^2}{C_{12}^4}$ 2) $\frac{C_7^2 \cdot C_5^2}{C_{12}^4}$ 3) $\frac{C_2^7 \cdot C_2^5}{C_{12}^4}$ 4) $\frac{C_4^2}{C_7^2}$ 5) $\frac{C_5^2}{C_{12}^4}$

6. Установить верную последовательность действий, при решении следующей задачи.

Какова вероятность Вашей встречи с другом, если вы договорились встретиться в определенном месте, с 12.00 до 13.00 часов и ждете друг друга в течение 5 минут?

Действия:

1) Вычислить площади областей g и G

2) Обозначить за x – время прихода одного, а за y – время прихода встречающихся

3) Построить область, соответствующую системам неравенств

$$\begin{cases} y - x \leq 5, \\ y \geq x \end{cases} \text{ и } \begin{cases} x - y < 5, \\ x > y \end{cases}$$

4) Вычислить $\frac{mes\ g}{mes\ G}$

5) Построить область, соответствующую неравенствам $0 \leq x \leq 60, 0 \leq y \leq 60$

Замечание: сначала строится область G , затем – область g .

7. Помещение освещается фонарём с двумя лампами. Вероятность перегорания одной лампы в течение года равна 0,2. Вероятность того, что в течение года хотя бы одна лампа перегорит, равна ...

8. В урне 5 белых шаров и 3 черных. Вероятность события: второй раз извлекут черный шар, если первый раз тоже извлекли черный шар:

- 1) $3/4$; 2) $3/7$; 3) $2/5$; 4) $2/7$

9. В первой бригаде производится в три раза больше продукции, чем во второй. Вероятность того, что производимая продукция окажется стандартной для первой бригады, равна 0,7, для второй – 0,8. Вероятность того, что взятая наугад единица продукции будет стандартной, равна

- 1) $\frac{21}{40}$ 2) $\frac{31}{40}$ 3) $\frac{29}{40}$ 4) 0,63 5) 0,75

10. Установите соответствие между событиями и их вероятностями.

Игральная кость бросается один раз. Найти вероятность, что на верхней грани выпадет...

1) чётное число очков	а) $\frac{1}{2}$
2) менее трёх очков	б) $\frac{1}{6}$
3) хотя бы три очка	в) $\frac{2}{3}$
4) три очка	

г) $\frac{1}{3}$ д) 1

Раздел (тема) 2 «Повторные испытания»

Вариант 1 (Т 2)

1. Задачи, для решения которых может быть использована формула Бернулли:

1) Баскетболист делает 3 броска в корзину. Вероятность попадания при каждом броске 0,5. Найти вероятность того, баскетболист попадет 2 раза.

2) Баскетболист делает 3 броска в корзину. Вероятность попадания при первом броске 0,5, при каждом следующем из оставшихся бросков вероятность увеличивается на 0,1. Найти вероятность того, баскетболист попадет ровно 2 раза.

3) 3 баскетболиста делают по одному выстрелу в корзину. Вероятность попадания для первого равна 0,5, для второго равна 0,6, для третьего равна 0,7. Найти вероятность того, что только двое баскетболистов попадут в корзину.

4) 3 баскетболиста делают по одному выстрелу в корзину. Вероятность попадания для каждого из них равна 0,7. . Найти вероятность того, что только двое баскетболистов попадут в корзину.

2. Стрелок производит 4 независимых выстрела по мишени. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле равна 0,9. Вероятность того, что мишень будет поражена хотя бы 1 раз, равна

1) 0,0729

2) 0,9999

3) 0,4095

4) 0,0081

3. Вероятность того, что одна лампочка не перегорит за месяц, равна 0,8. В люстре четыре одинаковые лампочки. Вероятность того, что за месяц три лампочки не перегорят, равна ...

4. Формула для определения вероятности того, что в семи независимых испытаниях событие В, вероятность которого равна в каждом испытании 0,3, произойдет три раза.

1) $P_7(3) = C_7^3 (0,3)^3 (0,7)^4$

2) $P_7(3) = C_7^3 (0,3)^4 (0,7)^3$

3) $P_7(3) = (0,3)^3 (0,7)^4$

4) $P_7(3) = 7 \cdot (0,3)^3 (0,7)^4$

5. Монета подбрасывается 4 раза. Вероятность того, что решка выпадет не более 2 раз, равна...

6. Наивероятнейшее число успехов, если проводится 5 независимых испытаний, в каждом из которых фиксируется наступление некоторого события, вероятность которого в каждом испытании равна 0,7, равно...

7. Определите последовательность получения чисел при вычислении вероятности того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена не менее 70 и не более 80 раз, если вероятность поражения мишени стрелком при одном выстреле

равна 0,75. Предложен следующий порядок вычислений: а) x' ; б) x'' ; в) $\Phi(x')$; г) $\Phi(x'')$; д) $P_{100}(70, 80)$. Ответ представить в виде, например, 34521.

- 1) 0,7498
- 2) 1,1547
- 3) 0,3910
- 4) -1,1547
- 5) -0,3910

8. Вероятность появления положительного результата в каждом из 10000 независимых испытаний равна 0,75. Вероятность того, что относительная частота появления положительного результата отклонится от его вероятности по абсолютной величине не более чем на 0,001, равна...

9. Установить соответствие между условием задачи и способом ее решения.

1) Если вероятность наступления события А в каждом испытании равна 0,002, то для нахождения вероятности того, что событие А наступит 3 раза в 1000 испытаниях, вы воспользуетесь	а) формулой Бернулли
2) Если вероятность некоторого события А в каждом испытании постоянна и равна 0,75, то для нахождения вероятности того, что это событие в 192 испытаниях наступит 150 раз, вы воспользуетесь	б) формулой Пуассона
3) Если вероятность некоторого события А в каждом испытании постоянна и равна 0,75, то для нахождения вероятности того, что это событие в 192 испытаниях наступит не менее 135 и не более 150 раз, вы воспользуетесь	в) локальной теоремой Муавра-Лапласа
4) Для нахождения вероятности того, что при 10 бросаниях монеты герб выпадет 5 раз, вы воспользуетесь	г) интегральной теоремой Муавра-Лапласа
	д) формулой Байеса

10. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,5. Число испытаний n , при котором с вероятностью 0,7698 можно ожидать, что относительная частота появления события отклонится от его вероятности по абсолютной величине не более чем на 0,02, равно

Вариант 2 (Т 14)

1. Задачи, для решения которых может быть использована формула Бернулли:

1) В магазин зашли три женщины. Вероятность того, что каждая из них что-то купит, равна 0,7. Найти вероятность того, что только две из них что-то купят.

2) В магазин зашли три женщины. Вероятность того, что первая что-то купит, равна 0,8, что вторая – 0,5, что третья – 0,9. Найти вероятность того, что только две из них что-то купят.

3) Женщина зашла в три разных магазина. Вероятность того, что она купит хоть что-то в каждом из них равна 0,7. Найти вероятность того, что она купит что-то только в одном магазине.

4) Женщина зашла в три разных магазина. Вероятность того, что она купит хоть что-то в первом магазине равна 0,7, во втором – 0,9, в третьем – 0,5. Найти вероятность того, что она купит что-то только в одном магазине.

2. Орудие производит 4 независимых выстрела по цели. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,6. Вероятность того, что мишень будет поражена более 2 раз, равна

1) 0,3174

2) 0,6544

3) 0,3456

4) 0,4752

3. Вероятность того, что саженец не погибнет из-за внезапного мороза, равна 0,6. Вероятность того, что из четырех саженцев погибнут только два, равна...

4. Формула, по которой можно найти вероятность того, что в n независимых испытаниях, в каждом из которых вероятность появления события равна p , событие наступит ровно k раз.

1) $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$

2) $P_n(k) = p^k q^{n-k}$

3) $P_n(k) = p^{n-k} q^k$

4) $P_n(k) = C_n^k p^{n-k} q^k$

5. Монета подбрасывается 4 раза. Вероятность того, что решка выпадет более 3 раз, равна...

6. Данные длительной проверки качества выпускаемых стандартных деталей показали, что в среднем брак составляет 7,5%. Наиболее вероятное число вполне исправных деталей в партии из 39 штук равно ...

7. Определите последовательность получения чисел при вычислении вероятности того, что среди 100 новорождённых окажется 50 мальчиков, если вероятность рождения мальчика равна 0,51. Предложен следующий порядок вычислений: а) p ; б) q ; в) x ; г) $\varphi(x)$; д) $P_{100}(50)$. Ответ представить в виде, например, 34521.

1) -0,20

2) 0,49

3) 0,3910

4) 0,51

5) 0,0782

8. Вероятность появления события в каждом из 900 независимых испытаний равна 0,5. Вероятность того, что относительная частота появления события отклонится от его вероятности по абсолютной величине не более чем на 0,01, равна ...

9. Установить соответствие между условием задачи и способом ее решения.

1) Если вероятность наступления события А в каждом испытании равна 0,003, то для нахождения вероятности того, что событие А наступит 2 раза в 1000 испытаниях, вы воспользуетесь 2) Если вероятность наступления события А в каждом испытании равна 0,25, то для нахождения вероятности того, что событие А наступит от 215 до 300 раз в 1000 испытаниях, вы воспользуетесь 3) Если вероятность промышленного содержания металла в каждой пробе постоянна и равна 0,7, то для нахождения вероятности того, что среди 400 проб руды окажется 275 проб с промышленным содержанием металла, вы воспользуетесь 4) Для нахождения вероятности того, что в семье с восемью детьми будет два сына, вы воспользуетесь	а) формулой Бернулли б) формулой Пуассона в) локальной теоремой Муавра-Лапласа г) интегральной теоремой Муавра-Лапласа д) формулой полной вероятности
--	---

10. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,5. Число испытаний, при котором с вероятностью 0,7698 можно ожидать, что относительная частота появления события отклонится от его вероятности по абсолютной величине не более чем на 0,02, равно ...

Раздел (тема) 2 «Случайные величины»

Вариант 1 (Т 3)

1. Дискретными случайными величинами являются

- 1) ошибка округления при взвешивании, если цена деления весов 0,1 грамм
- 2) отметка, полученная на экзамене
- 3) время ожидания автобуса, если автобусы ходят с интервалом 10 минут
- 4) длина детали, помещаемой в кольцевидное отверстие размером 3 – 5 мм
- 5) количество попаданий в корзину при трехкратном бросании мяча

2. Вероятность того, что дискретная случайная величина ξ – число раз выпадения герба при трехкратном подбрасывании монеты, примет значение 3, равна

- 1) $3/8$
- 2) $1/3$
- 3) $1/8$
- 4) $2/9$

3. Способы задания дискретной случайной величины

- 1) функцией распределения вероятности
- 2) плотностью распределения вероятности
- 3) законом распределения
- 4) математическим ожиданием

4. Плотностью распределения вероятностей непрерывной случайной величины является

1) $f(x) = F'(x)$

2) $f(x) = \int_{-\infty}^x F(x) dx$

3) $f(x) = P(\xi < x)$

4) $f(x) = P(\xi = x)$

5. Дан закон распределения случайной величины ξ .

x_i	1	2	3
p_i	0,3	0,6	0,1

Математическое ожидание случайной величины равно...

6. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения

x_i	1	2	3	4
p_i	0,1	0,1	0,6	0,2

Дисперсия случайной величины равна...

7. Дискретная случайная величина ξ задана функцией распределения вероятностей:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 1, \\ 0,3, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 0,5, & \text{если } 2 < x \leq 3, \\ 0,8, & \text{если } 3 < x \leq 4, \\ 0,9, & \text{если } 4 < x \leq 5, \\ 1, & \text{если } x > 5. \end{cases}$$

Вероятность того, что $\xi < 4$, равна...

8. Установить соответствие между случайной величиной и законом распределения.

1) Точка C делит отрезок AB в отношении 2:1. Наудачу на отрезок AB бросаются 4 точки. Случайная величина ξ – число точек, попавших на отрезок AC	а) Биномиальное распределение дискретной случайной величины
2) Случайная величина ξ – ошибка измерительного прибора длины некоторого изделия	б) Распределение Пуассона дискретной случайной величины
3) 400 изделий проходят контроль.	в) Нормальное (гауссовское) распределение непрерывной случайной величины
	г) Геометрическое распределение дискретной случайной величины

Вероятность того, что изделие браковано, равна 0,001. Случайная величина ξ – число бракованных изделий 4) Вероятность попадания в цель 0,1. Случайная величина ξ – число выстрелов до первого попадания	д) Показательное (экспоненциальное) распределение непрерывной случайной величины
--	--

9. Условие нормировки для непрерывной случайной величины

$$1) \sum_i x_i p_i = 1 \quad 2) \sum_i p_i = 1 \quad 3) \int_{-\infty}^{+\infty} x f(x) dx = 1 \quad 4) \int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx = 1$$

10. Установить последовательность действий для вычисления дисперсии случайной величины ξ , если ξ задана законом распределения

x_i	2	4	5
p_i	p_1	0,5	0,3

- 1) Вычислить $M(\xi)$
- 2) Вычислить $M(\xi^2)$
- 3) Вычислить $M(\xi^2) - M^2(\xi)$
- 4) Найти вероятность того, что ξ примет значение 2

Вариант 2 (Т 3)

1. Непрерывными случайными величинами являются

- 1) ошибка округления при взвешивании, если цена деления весов 0,1 грамм
- 2) отметка, полученная на экзамене
- 3) время ожидания автобуса, если автобусы ходят с интервалом 10 минут
- 4) длина детали, помещаемой в кольцевидное отверстие размером 3 – 5 мм
- 5) количество попаданий в корзину при трехкратном бросании мяча

2. Вероятность того, что дискретная случайная величина ξ – число раз выпадения решки при трехкратном подбрасывании монеты, примет значение 0, равна

- 1) $3/8$
- 2) $1/3$
- 3) $1/8$
- 4) $1/9$

3. Функцией распределения случайной величины является

- 1) $F(x) = P(\xi < x)$
- 2) $F(x) = P(0 \leq \xi < x)$
- 3) $F(x) = P(\xi = x)$
- 4) $F(x) = P(\xi > x)$

4. Вероятность того, что случайная величина ξ примет значение 3, если дан закон распределения этой величины

x_i	1	2	3	4	5
p_i	0,3	0,2	?	0,1	0,1

1) 0,1

2) 0,2

3) 0,3

4) 0,4

5) 0,5

5. Закон распределения случайной величины X имеет вид

x_i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
p_i	0,04	0,06	0,12	0,12	0,35	0,15	0,06	0,04	0,04	0,02

Мода случайной величины равна...

6. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения

x_i	1	2	3	4
p_i	0,1	0,3	0,4	0,2

Дисперсия случайной величины равна...

7. Вероятность того, что дискретная случайная величина ξ удовлетворяет условию $2 \leq \xi < 5$, если ξ задана функцией распределения вероятностей

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 1, \\ 0,3, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 0,5, & \text{если } 2 < x \leq 3, \\ 0,8, & \text{если } 3 < x \leq 4, \\ 0,9, & \text{если } 4 < x \leq 5, \\ 1, & \text{если } x > 5. \end{cases}$$

1) 0,1

2) 0,2

3) 0,3

4) 0,5

5) 0,6

8. Установить соответствие между случайной величиной и законом распределения.

1) Точка C делит отрезок AB в отношении 2:1. Наудачу на отрезок AB бросаются 4 точки. Случайная величина ξ – число точек, попавших на отрезок AC	а) Биномиальное распределение дискретной случайной величины
2) Случайная величина ξ – ошибка измерительного прибора длины некоторого изделия	б) Распределение Пуассона дискретной случайной величины
3) 400 изделий проходят контроль. Вероятность того, что изделие браковано, равна 0,001. Случайная величина ξ – число бракованных изделий	в) Нормальное (гауссовское) распределение непрерывной случайной величины
4) Вероятность попадания в цель 0,1. Случайная величина ξ – число выстрелов до первого попадания	г) Геометрическое распределение дискретной случайной величины
	д) Показательное (экспоненциальное) распределение непрерывной случайной величины

9. Условие нормировки для дискретной случайной величины

$$1) \sum_i x_i p_i = 1 \quad 2) \sum_i p_i = 1 \quad 3) \int_{-\infty}^{+\infty} x f(x) dx = 1 \quad 4) \int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx = 1$$

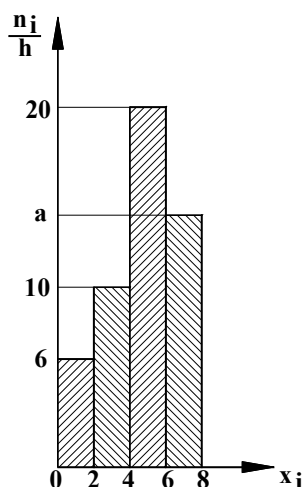
10. Установить последовательность действий для вычисления дисперсии случайной величины ξ с использованием определения понятия дисперсии, если ξ – число раз выпадения решки при двукратном подбрасывании монеты.

- 1) Найти $M(\xi)$
- 2) Составить закон случайной величины ξ
- 3) Найти $M(\xi - M(\xi))^2$
- 4) Составить закон распределения случайной величины $(\xi - M(\xi))^2$

Раздел (тема) 4 «Математическая статистика»

Вариант 1 (Т 4)

1. Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма $n = 100$, гистограмма частот которой изображена на рисунке.



Значение параметра a , равно...

2. Интервальный вариационный ряд графически можно изобразить

- 1) полигоном
- 2) гистограммой
- 3) кумулятивной кривой

3. Статистическое распределение выборки имеет вид

$x_i - x_{i+1}$	0-1,5	1,5-3,0	3,0-4,5	4,5-6,0	6,0-7,5
n_i	10	32	60	28	20

Объем выборки равен

4. Из генеральной совокупности извлечена выборка.

x_i	3	5	9
n_i	2	7	1

Несмещенная оценка математического ожидания, равна ...

5.

Задание на установление последовательности	Варианты ответов	Правильный ответ
Расположите последовательность действий при построении интервального вариационного ряда по данным выборки	1) составление таблицы, в которой в первой строке формируются границы интервалов, а число во второй строке – это общая сумма частоты встреч всех чисел дискретного ряда, попадающих в соответствующий интервал 2) формирование шкалы интервалов 3) нахождение величины интервала 4) построение дискретного вариационного ряда	

6. Дан доверительный интервал (13,5; 17,3) для оценки математического ожидания нормально распределённого количественного признака. Точность этой оценки равна...

7. Для вариационного ряда 4, 5, 5, 6, 10 вычислены числовые характеристики. Установите соответствие между их названиями и значениями.

1) 4 2) 33,2 3) 5,6 4) 5	а) мода б) среднее квадратическое в) среднее арифметическое г) дисперсия д) размах
-----------------------------------	--

8. Дан доверительный интервал (13,5; 17,3) для оценки математического ожидания нормально распределённого количественного признака. Точечная оценка математического ожидания равна ...

9. Основная гипотеза имеет вид $H_0: a = 20$. Тогда конкурирующей может явиться гипотеза

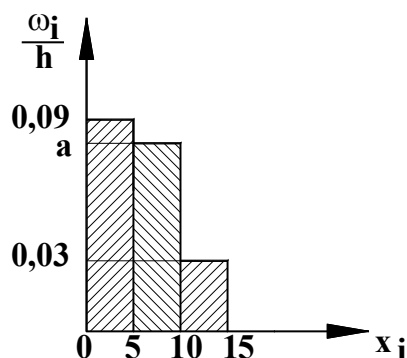
- 1) $H_1: a \geq 19$ 2) $H_1: a > 18$ 3) $H_1: a \neq 20$
4) $H_1: a \leq 21$ 5) $H_1: a < 21$

10. Левосторонняя критическая область может определяться из соотношения

- 1) $P(K > 2,2) = 0,05$ 2) $P(K < -2,2) = 0,05$
3) $P(K < -2,2) + P(K > 2,2) = 0,05$ 4) $P(-2,2 < K < 2,2) = 0,95$

Вариант 2 (Т 16)

1. Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма $n = 100$, гистограмма относительных частот которой изображена на рисунке.



Значение параметра a , равно...

2. Дискретный вариационный ряд графически можно изобразить

- 1) полигоном 2) гистограммой 3) кумулятивной кривой

3. Для вариационного ряда 3, 4, 9, 9, 9, 10, 11, 12, 13, 13 мода равна...

4. Из генеральной совокупности извлечена выборка.

x_i	3	5	9
n_i	2	7	1

Несмещённая оценка дисперсии равна...

5.

Задание на установление последовательности	Варианты ответов	Правильный ответ
Расположите последовательность действий при проверке гипотезы	1) вычисляется наблюдаемый критерий 2) записываются основная и конкурирующая гипотезы 3) вычисляется критический критерий 4) делается вывод о подтверждении или опровержении H_0 5) сравниваются полученные величины	

6. Дан доверительный интервал (13,5; 17,3) для оценки математического ожидания нормально распределённого количественного признака. Точечная оценка математического ожидания равна...

7. Точечная оценка математического ожидания нормально распределенного количественного признака равна 0,4. Тогда его интервальная оценка имеет вид

- 1) (0,4; 0,85) 2) (0; 0,85) 3) (-0,15; 1,15) 4) (-0,05; 0,85)

8. Для вариационного ряда 3, 4, 5, 9, 10, 10, 12, 12, 12 вычислены числовые характеристики. Установите соответствие между их названиями и значениями.

1) 10	а) мода
2) 9	б) медиана
3) $8\frac{5}{9}$	в) среднее арифметическое
4) 12	г) дисперсия
	д) размах

9. Построен доверительный интервал для оценки математического ожидания нормально распределенного количественного признака при известном среднеквадратическом отклонении генеральной совокупности. Тогда при уменьшении объема выборки в два раза значение точности этой оценки:

- 1) уменьшится в два раза 2) увеличится в $\sqrt{2}$ раз
3) увеличится в два раза 4) уменьшится в $\sqrt{2}$ раз

10. Основная гипотеза имеет вид $H_0: \sigma^2 = 3$. Тогда конкурирующей может явиться гипотеза

- 1) $H_1: \sigma^2 > 2$ 2) $H_1: \sigma^2 \geq 3$ 3) $H_1: \sigma^2 < 6$
4) $H_1: \sigma^2 < 3$ 5) $H_1: \sigma^2 \leq 3$

Шкала оценивания: 10-ти балльная для Т 1– Т 4.

Критерии оценивания:

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – 1 балл, не выполнено – 0 баллов.

Применяется следующая шкала перевода баллов в оценку по 5-балльной шкале:

- 9, 10 баллов соответствуют оценке «отлично»;
7, 8 баллов – оценке «хорошо»;
5, 6 баллов – оценке «удовлетворительно»;
4 балла и менее – оценке «неудовлетворительно».

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

1. Вопросы в закрытой форме

1.1 Если событие A – по крайней мере один раз при 2-х подбрасываниях монеты выпал герб, то событие $\bar{A}$

- 1) оба раза выпала решка;
- 2) оба раза выпал герб;
- 3) ни одного раза не выпала решка;
- 4) по крайней мере один раз выпала решка.

1.2 Если событие A несовместно с событием B , то $A \cdot B =$

- 1) A ;
- 2) B ;
- 3) достоверное событие;
- 4) невозможное событие.

1.3 Если событие A благоприятно событию B , то $A + B =$

- 1) A ;
- 2) B ;
- 3) достоверное событие;
- 4) невозможное событие.

1.4 Вероятность того, что в результате подбрасывания двух игральных костей в сумме выпало 6 очков

- 1) $1/6$;
- 2) $2/9$;
- 3) $5/36$;
- 4) $1/3$.

1.5 Формула для вычисления вероятности события: при выборе 4 мячей из 7 красных и 5 синих выберут 2 красных:

$$1) \frac{C_7^2}{C_{12}^4}; \quad 2) \frac{C_7^2 \cdot C_5^2}{C_{12}^4}; \quad 3) \frac{C_2^7 \cdot C_2^5}{C_{12}^4}; \quad 4) \frac{C_4^2}{C_7^2}.$$

1.6 Формула для вычисления вероятности события: в шестизначном номере зачетки студента все цифры кратны трем (номер может начинаться с нуля)

$$1) \frac{\tilde{A}_4^6}{\tilde{A}_{10}^6}; \quad 2) \frac{A_4^6}{A_{10}^6}; \quad 3) \frac{C_4^6}{C_{10}^6}; \quad 4) \frac{\tilde{A}_3^6}{\tilde{A}_{10}^6}.$$

1.7 Вероятность суммы двух несовместных событий A и B :

- 1) $P(A + B) = P(A) + P(B)$;
- 2) $P(A + B) = P(A) - P(B)$;
- 3) $P(A + B) = P(A) + P(B) - P(A \cdot B)$;
- 4) $P(A + B) = P(A) \cdot P(B) - P(A \cdot B)$.

1.8 Вероятность произведения двух произвольных событий A и B :

- 1) $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B) - P(A + B)$;
- 2) $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B|A)$;
- 3) $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B)$;
- 4) $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B) - P(A \cdot B)$.

1.9 Вероятность события: при извлечении 3-х карточек из 5, на которых написаны буквы А, Б, В, Г, Д, последовательно появятся карточки с буквами А, Б, В, если карточки извлекаются с возвращением в конверт:

- 1) $1/120$;
- 2) $1/125$;
- 3) $1/60$;
- 4) $3/5$.

1.10 Формула Бернулли:

- 1) $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$;
- 2) $P_n(k) = p^k q^{n-k}$;
- 3) $P_n(k) = p^{n-k} q^k$;
- 4) $P_n(k) = C_n^k p^{n-k} q^k$.

1.11 Орудие производит 4 независимых выстрела по цели. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,6. Найти вероятность того, что мишень будет поражена более 2 раз.

- 1) 0,3174 2) 0,6544 3) 0,3456 4) 0,4752

1.12 Стрелок производит 4 независимых выстрела по мишени. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле равна 0,9. Найти вероятность того, что мишень будет поражена хотя бы 1 раз.

- 1) 0,0729 2) 0,9999 3) 0,4095 4) 0,0081

1.13 Орудие производит 4 независимых выстрела по цели. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,6. Найти вероятность того, что мишень будет поражена более 2 раз.

1) 0,3174

2) 0,6544

3) 0,3456

4) 0,4752

1.14 Верное (верные) утверждение (утверждения) для плотности распределения вероятности $f(x)$ непрерывной случайной величины

- 1) $f(x)$ – неубывающая функция
- 2) $f(x)$ принимает только неотрицательные значения
- 3) $f(x)$ обязательно непрерывна
- 4) $f(x)$ принимает значения только из промежутка $[0;1]$

1.15 График функции, которая может быть функцией распределения непрерывной случайной величины

1)	
2)	
3)	
4)	

1.16 Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины ξ , функция распределения которой

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

$$1) f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \cos 2x & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ 0 & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

$$2) f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ 2 \cos 2x & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

$$3) f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ -2 \cos 2x & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ 0 & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

$$4) f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ 2 \cos 2x & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ 0 & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

1.17 Формула для вычисления математического ожидания дискретной случайной величины

$$1) M(\xi) = \sum_i p_i$$

$$2) M(\xi) = \sum_i x_i$$

$$3) M(\xi) = \sum_i x_i p_i$$

$$4) M(\xi) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx$$

$$5) M(\xi) = \int_{-\infty}^{+\infty} x f(x) dx$$

1.18 Формула для вычисления математического ожидания непрерывной случайной величины

$$1) M(\xi) = \sum_i p_i$$

$$2) M(\xi) = \sum_i x_i$$

$$3) M(\xi) = \sum_i x_i p_i$$

$$5) \quad M(\xi) = \int_{-\infty}^{+\infty} x f(x) dx$$

x_i	1	2	3
p_i	0,2	0,5	0,3

- | | | |
|-------|-----|-----|
| x_i | -2 | 3 |
| p_i | 0,7 | 0,3 |

- $$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 1, \\ 0,3, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 0,5, & \text{если } 2 < x \leq 3, \\ 0,8, & \text{если } 3 < x \leq 4, \\ 0,9, & \text{если } 4 < x \leq 5, \\ 1, & \text{если } x > 5. \end{cases}$$

- 1) уменьшится в два раза
2) увеличится в 4 раза
3) увеличится в два раза
4) уменьшится в 4 раза

$x_i - x_{i+1}$	0-1,5	1,5-3,0	3,0-4,5	4,5-6,0	6,0-7,5
n_i	10	32	60	28	20

1) 225 2) 140 3) 100 4) 150

1.24 Из предложенных вариантов выберите $\chi^2_{\text{крит.}}$, используя условие задачи.

- 1) 9,5 2) 10,5 3) 8,5 4) 7 5) 10

ЗАДАЧА. Используя критерий Пирсона при уровне значимости 0,05, установить, случайно или значимо расхождение между эмпирическими и теоретическими частотами, которые вычислены, исходя из предположения о нормальном распределении признака X генеральной совокупности:

$m_i^{\text{э}}$	14	18	32	70	20	36	10
$m_i^{\text{т}}$	10	24	34	80	18	22	12

1.25 Из предложенных вариантов выберите $\chi^2_{\text{крит.}}$, используя условие задачи.

- 1) 11,1 2) 10,5 3) 8,5 4) 7 5) 10

ЗАДАЧА. При уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности, если известны эмпирические и теоретические частоты:

эмп. частоты.....6 13 38 75 106 85 30 14

теорет. частоты...3 14 42 82 99 76 37 13

2. Вопросы в открытой форме

2.1 Число элементов пространства элементарных событий при четырехкратном подбрасывании монеты, равно ...

2.2 Вероятность того, что при двукратном подбрасывании монеты решка выпадет дважды, равно ...

2.3 Число годных приборов из 150, если относительная частота годных приборов равна 0,8, равно ...

2.4 Вероятность события: только один из стрелков попадет по мишени, если вероятность попадания для первого равна 0,8, для второго равна 0,6 и стрелки делают по одному выстрелу, равна ...

2.5 Вероятность события: первый стрелок попадет по мишени, а второй не попадет, если вероятность попадания для первого равна 0,8, для второго равна 0,6 и стрелки делают по одному выстрелу, равна ...

2.6 Механические часы с двенадцатичасовым циферблатом в какой-то момент сломались и перестали идти. Вероятность того, что часовая стрелка остановилась, достигнув отметки 3, но не дойдя до отметки 6, равна ...

2.7 Вероятность события: хотя бы один из стрелков попадет по мишени, если вероятность попадания для первого равна 0,8, для второго равна 0,6 и стрелки делают по одному выстрелу, равна ...

2.8 На каждые 1000 электрических лампочек приходится 5 бракованных. Вероятность купить исправную лампочку равна ...

2.9 Вероятность того, что сумма наугад названных положительных действительных чисел, каждое из которых меньше 1, будет больше 0,5, равна...

2.10 Монета подбрасывается 6 раз. Вероятность того, что решка выпадет, ровно 3 раза, равно...

2.11 Наивероятнейшее число успехов, если проводится 5 независимых испытаний, в каждом из которых фиксируется наступление некоторого события, вероятность которого в каждом испытании равна 0,7, равно...

2.12 Вероятность того, что дискретная случайная величина ξ – число раз выпадения герба при трехкратном подбрасывании монеты, принимает значение 0, равна

2.13 Вероятность того, что случайная величина ξ примет значение 3, если дан закон распределения этой величины, равна ...

x_i	1	2	3	4	5
p_i	0,3	0,2	?	0,1	0,1

2.14 Дискретная случайная величина ξ задана функцией распределения вероятностей:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 1, \\ 0,3, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 0,5, & \text{если } 2 < x \leq 3, \\ 0,8, & \text{если } 3 < x \leq 4, \\ 0,9, & \text{если } 4 < x \leq 5, \\ 1, & \text{если } x > 5. \end{cases}$$

Вероятность того, что ξ удовлетворяет условию $\xi < 4$, равна...

2.15 Дискретная случайная величина ξ задана функцией распределения вероятностей:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 1, \\ 0,3, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 0,5, & \text{если } 2 < x \leq 3, \\ 0,8, & \text{если } 3 < x \leq 4, \\ 0,9, & \text{если } 4 < x \leq 5, \\ 1, & \text{если } x > 5. \end{cases}$$

Вероятность того, что дискретная случайная величина ξ удовлетворяет условию $2 \leq \xi < 5$, равна...

2.16 Случайная величина задана законом распределения

x_i	-1	1	2
p_i	0,2	0,4	0,4

Математическое ожидание случайной величины ξ , равно ...

2.17 Случайная величина ξ , задана законом распределения

x_i	-2	3
p_i	0,7	0,3

Математическое ожидание случайной величины $\eta = \xi^2$ равно...

2.18 Случайная величина ξ , задана законом распределения

x_i	-2	3
p_i	0,7	0,3

Математическое ожидание случайной величины $\mu = 3\xi + 1$ равно...

2.19 Математическое ожидание случайной величины ξ – числа выпадений решки при шестикратном подбрасывании монеты, равно...

2.20 Дисперсия случайной величины ξ – числа выпадений решки при шестикратном подбрасывании монеты, равна...

2.21 Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=100$

x_i	3	4	5	6	7
n_i	7	n_2	45	21	2

Относительную частоту варианты $x_i = 4$.

2.22 Дан доверительный интервал (13,5; 17,3) для оценки математического ожидания нормально распределённого количественного признака. Точность этой оценки, равна ...

2.23 Размах варьирования вариационного ряда 3, 4, 4, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 14, равен ...

2.24 Мода вариационного ряда 1, 1, 1, 2, 2, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 5, 6, 7, 7, 8 равна ...

2.25 Медиана вариационного ряда 1, 1, 1, 2, 2, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 5, 6, 7, 7, 8 равна ...

3. Вопросы на установление последовательности

3.1 Установить верную последовательность действий, при решении следующей задачи.

Какова вероятность Вашей встречи с другом, если вы договорились встретиться в определенном месте, с 12.00 до 13.00 часов и ждете друг друга в течение 5 минут?

Действия:

1) Вычислить площади областей g и G

2) Обозначить за x – время прихода одного, а за y – время прихода встречающихся

3) Построить область, соответствующую системам неравенств

$$\begin{cases} y - x \leq 5, \\ y \geq x \end{cases} \text{ и } \begin{cases} x - y < 5, \\ x > y \end{cases}$$

4) Вычислить $\frac{\text{mes } g}{\text{mes } G}$

5) Построить область, соответствующую неравенствам $0 \leq x \leq 60, 0 \leq y \leq 60$

Замечание: сначала строится область G , затем – область g .

3.2 Установить верную последовательность действий, при решении следующей задачи.

Наудачу взяты два положительных числа X и Y , каждое из которых не превышает единицы. Найти вероятность того, что сумма $X+Y$ не превышает единицы, а произведение XY не меньше 0,09.

1) Построить область, соответствующую системе неравенств $\begin{cases} X + Y \leq 1, \\ XY \geq 0,09 \end{cases}$

2) Вычислить $\frac{\text{mes } g}{\text{mes } G}$

3) Построить область, соответствующую неравенствам $0 \leq X \leq 1, 0 \leq Y \leq 1$

4) Вычислить площади областей g и G

Замечание: сначала строится область G , затем – область g .

3.3 Установить верную последовательность действий, при решении следующей задачи.

Наудачу взяты два положительных числа X и Y , каждое из которых не превышает единицы. Найти вероятность того, что произведение этих чисел не превышает единицы.

1) Построить область, соответствующую системе неравенств $X \cdot Y \leq 1$

2) Вычислить $\frac{mes\ g}{mes\ G}$

3) Построить область, соответствующую неравенствам $0 \leq X \leq 1, 0 \leq Y \leq 1$

4) Вычислить площади областей g и G .

Замечание: сначала строится область G , затем – область g .

3.4 В урне находятся 3 белых и 5 черных шара. Из неё наугад вынимают (без возвращения) один за другим два шара. Какова вероятность того, что среди них будет ровно один чёрный шар?

Расположите последовательность получения чисел при решении задачи по предложенному алгоритму. Вычисляем: 1) $P(б)$; 2) $P(ч)$; 3) $P(ч \setminus б)$; 4) $P(б \setminus ч)$; 5) $P(\text{ровно один чёрный шар})$.

Варианты ответов:

1) $\frac{5}{8}$

2) $\frac{3}{7}$

3) $\frac{3}{8}$

4) $\frac{15}{28}$

5) $\frac{5}{7}$

3.5 В урне находятся 4 белых и 6 черных шара. Из неё наугад вынимают (без возвращения) один за другим два шара. Какова вероятность того, что среди них будет ровно один белый шар?

Расположите последовательность получения чисел при решении задачи по предложенному алгоритму. Вычисляем 1) $P(б)$; 2) $P(ч)$; 3) $P(ч \setminus б)$; 4) $P(б \setminus ч)$; 5) $P(\text{ровно один белый шар})$.

Варианты ответов:

1) $\frac{6}{10}$

2) $\frac{8}{15}$

3) $\frac{6}{9}$

4) $\frac{4}{9}$

5) $\frac{4}{10}$

3.6 Установить последовательность действий при решении задачи.

В урне 5 белых и 6 черных шаров. Из урны дважды извлекают по одному шару, не возвращая их обратно. Найти вероятность того, что оба шара будут белыми.

1) Предположим, что в первом испытании из урны извлечен белый шар.

2) По классическому определению находим вероятность того, что в первом испытании из урны будет извлечен белый шар.

3) По теореме умножения вероятностей зависимых событий находим вероятность того, что из урны будут извлечены два белых шара подряд.

4) Находим вероятность того, что во втором испытании из урны будет извлечен белый шар, при условии, что в первом испытании был извлечен белый шар.

3.7 Установить последовательность действий при решении задачи.

Вероятности того, что нужная сборщику деталь находится в первом, втором, третьем и четвертом ящике, соответственно равны 0,6; 0,7; 0,8; 0,9. Найти вероятность того, что деталь содержится не менее чем в двух.

1) По теореме умножения вероятностей независимых событий находим вероятность того, что нужная сборщику деталь отсутствует во всех ящиках.

2) Находим вероятность того, что нужная сборщику деталь содержится не менее чем в двух ящиках.

3) По теоремам сложения вероятностей несовместных и умножения вероятностей независимых событий находим вероятность того, что данная деталь содержится только в одном ящике.

4) По теореме сложения вероятностей несовместных событий находим вероятность того, что данная деталь содержится не более чем в двух ящиках.

3.8 Установить последовательность действий при решении задачи.

В сосуд, содержащий 4 шара, опущен один белый шар. Все предположения о первоначальном числе белых шаров равновозможные. Найти вероятность того, что после перемешивания будет извлечен черный шар.

1) применить формулу полной вероятности

2) найти $P(A|H_0)$, $P(A|H_1)$, $P(A|H_2)$, $P(A|H_3)$, $P(A|H_4)$

3) определить возможные гипотезы H_0 , H_1 , H_2 , H_3 , H_4

4) найти $P(H_1)$, $P(H_2)$, $P(H_3)$, $P(H_4)$

3.9 Установить последовательность действий при решении задачи.

В первой урне 7 белых и 3 черных шара, во второй 8 белых и 4 черных шара, в третьей 2 белых и 13 черных шаров. Из этих трех урн наугад выбирается одна, из которой наугад извлекается один шар. Он оказался белым. Чему равна вероятность того, что выбрана была первая урна?

1) применить формулу полной вероятности

2) найти $P(A|H_1)$, $P(A|H_2)$, $P(A|H_3)$

3) определить возможные гипотезы H_1 , H_2 , H_3

4) найти $P(H_1)$, $P(H_2)$, $P(H_3)$, $P(H_4)$

5) найти $P(A|H_1)$

6) применить формулу Байеса

3.10 Определите последовательность получения чисел при вычислении

вероятности того, что среди 100 новорождённых окажется 50 мальчиков, если вероятность рождения мальчика равна 0,51. Предложен следующий порядок

вычислений: 1) p ; 2) q ; 3) x ; 4) $\varphi(x)$; 5) $P_{100}(50)$. Ответ представить в виде, например, 34521.

- 1) -0,20
- 2) 0,49
- 3) 0,3910
- 4) 0,51
- 5) 0,0782

3.11 Определите последовательность получения чисел при вычислении вероятности того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена не менее 70 и не более 80 раз, если вероятность поражения мишени стрелком при одном выстреле равна 0,75. Предложен следующий порядок вычислений: 1) x' ; 2) x'' ; 3) $\Phi(x')$; 4) $\Phi(x'')$; 5) $P_{100}(70, 80)$. Ответ представить в виде, например, 34521.

- 1) 0,7498
- 2) 1,1547
- 3) 0,3910
- 4) -1,1547
- 5) -0,3910

3.12 Установить последовательность действий для вычисления вероятности того, что про 100 выстрелах мишень будет поражена ровно 75 раз, если вероятность ее поражения при одном выстреле равна 0,8.

- 1) Найти $\varphi(x)$
- 2) Найти $P_{100}(75)$
- 3) Найти x
- 4) Определить, что необходимо воспользоваться локальной теоремой Лапласа

3.13 Установить последовательность действий для вычисления вероятности того, что про 200 подбрасываниях монеты герб выпадет ровно 85 раз.

- 1) Найти $P_{200}(85)$
- 2) Найти $\varphi(x)$ по таблице
- 3) Определить, что необходимо воспользоваться локальной теоремой Лапласа
- 4) Найти x

3.14 Установить последовательность действий для вычисления дисперсии случайной величины ξ с использованием определения понятия дисперсии, если ξ – число раз выпадения решки при двукратном подбрасывании монеты.

- 1) Найти $M(\xi)$
- 2) Составить закон случайной величины ξ
- 3) Найти $M(\xi - M(\xi))^2$
- 4) Составить закон распределения случайной величины $(\xi - M(\xi))^2$

3.15 Установить последовательность действий для вычисления дисперсии случайной величины ξ , если ξ задана законом распределения

x_i	2	4	5
p_i	p_1	0,5	0,3

- 1) Вычислить $M(\xi)$
- 2) Вычислить $M(\xi^2)$
- 3) Вычислить $M(\xi^2) - M^2(\xi)$
- 4) Найти вероятность того, что ξ примет значение 2

3.16 Установить последовательность действий для вычисления среднего квадратического отклонения случайной величины ξ , если ξ задана законом распределения

x_i	2	4	5
p_i	p_1	0,5	0,3

- 1) Вычислить $M(\xi)$
- 2) Вычислить $D(\xi)$
- 3) Вычислить $\sqrt{D(\xi)}$
- 4) Найти вероятность того, что ξ примет значение 2

3.17 Непрерывная случайная величина ξ задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1, \\ A \ln x & \text{при } 1 < x \leq e, \\ 1 & \text{при } x > e. \end{cases}$$

Установить последовательность действий для нахождения дисперсии случайной величины.

- 1) Вычислить A зная, что функция распределения непрерывна
- 2) Найти $\int_{-\infty}^{+\infty} x f(x) dx$ и $\int_{-\infty}^{+\infty} x^2 f(x) dx$
- 3) Найти $F'(x)$
- 4) Выполнить вычисления, воспользовавшись равенством: $D(\xi) = M(\xi^2) - M^2(\xi)$.

3.18 Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} A \cos 2x & \text{при } -\frac{\pi}{4} \leq x \leq \frac{\pi}{4}, \\ 0 & \text{при } |x| > \frac{\pi}{4}. \end{cases}$$

Требуется, используя функцию распределения вероятностей, вычислить вероятность того, что $-\pi/6 \leq X \leq \pi/6$.

Установить верную последовательность действий для решения задачи.

- 1) Вычислить $F(x) = \int_{-\infty}^x f(x) dx$
- 2) Найти $F(\pi/6)$ и $F(-\pi/6)$
- 3) Найти A из условия нормировки
- 4) Выполнить вычисления, воспользовавшись равенством:
 $P(-\pi/6 \leq X \leq \pi/6) = F(\pi/6) - F(-\pi/6)$

3.19 Непрерывная случайная величина задана плотностью распределения вероятностей:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2+2x+1}{2}}.$$

Требуется найти $P(\alpha < X < \beta)$ для конкретных значений α и β .

Указать верную последовательность необходимых действий для решения задачи:

- 1) Найти $\frac{\beta-a}{\sigma}$ и $\frac{\alpha-a}{\sigma}$.
- 2) Вычислить $\Phi\left(\frac{\beta-a}{\sigma}\right)$ и $\Phi\left(\frac{\alpha-a}{\sigma}\right)$, где $\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt$ – функция Лапласа.
- 3) Вычислить математическое ожидание a и среднее квадратическое отклонение σ случайной величины.
- 4) Воспользоваться равенством: $P(\alpha < X < \beta) = \Phi\left(\frac{\beta-a}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{\alpha-a}{\sigma}\right)$.
- 5) Установить, что случайная величина имеет нормальное распределение.

3.20 Пусть у нас есть выборка, полученная в результате проведения n независимых наблюдений за случайной величиной X . Известен вид плотности распределения случайной величины, но неизвестен параметр, которым определяется эта плотность. Установите правильную последовательность действий, которую необходимо совершить для оценки неизвестного параметра методом максимального правдоподобия:

- 1) составить уравнение правдоподобия
- 2) найти производную функции правдоподобия
- 3) отобрать то решение уравнения правдоподобия, которое обращает функцию правдоподобия в максимум
- 4) составить функцию правдоподобия

3.21 Пусть имеется выборка, полученная в результате проведения n независимых наблюдений за случайной величиной X . Известен вид плотности

распределения случайной величины, но неизвестны параметры, которыми определяется эта плотность. Установите правильную последовательность действий, которую необходимо совершить для оценки неизвестных параметров методом максимального правдоподобия:

- 1) найти частные производные функции правдоподобия
- 2) составить функцию правдоподобия
- 3) отобрать то решение системы уравнений правдоподобия, которое обращает функцию правдоподобия в максимум
- 4) составить систему уравнений правдоподобия

3.22 Расположите последовательность действий при построении интервального вариационного ряда по данным выборки

- 1) составление таблицы, в которой в первой строке формируются границы интервалов, а число во второй строке – это общая сумма частоты встреч всех чисел дискретного ряда, попадающих в соответствующий интервал
- 2) формирование шкалы интервалов
- 3) нахождение величины интервала
- 4) построение дискретного вариационного ряда

3.23 Расположите последовательность действий при проверке гипотезы

- 1) вычисляется наблюдаемый критерий
- 2) записываются основная и конкурирующая гипотезы
- 3) вычисляется критический критерий
- 4) делается вывод о подтверждении или опровержении H_0
- 5) сравниваются полученные величины

3.24 Установить последовательность действий при решении задачи.

Используя критерий Пирсона при уровне значимости 0,05, установить, случайно или значимо расхождение между эмпирическими и теоретическими частотами, которые вычислены, исходя из предположения о нормальном распределении признака X генеральной совокупности:

$m_i^э$	14	18	32	70	20	36	10
$m_i^т$	10	24	34	80	18	22	12

- 1) выбираем критическую область
- 2) Делаем выводы
- 3) Выдвигаем нулевую гипотезу H_0 и ей конкурирующую H_1
- 4) Подсчитываем $\chi^2 = \sum_{i=1}^s \frac{(m_i^э - m_i^т)^2}{m_i^т}$
- 5) Вычисляем степень свободы распределения
- 6) Сравниваем $\chi_{набл}^2$ и $\chi_{крит}^2$

3.25 Установить последовательность действий при решении задачи.

При уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности, если известны эмпирические и теоретические частоты:

эмп. частоты.....6 13 38 75 106 85 30 14

теорет. частоты...3 14 42 82 99 76 37 13

1) выбираем критическую область

2) Подсчитываем $\chi^2 = \sum_{i=1}^s \frac{(m_i^3 - m_i^T)^2}{m_i^T}$

3) Выдвигаем нулевую гипотезу H_0 и ей конкурирующую H_1

4) Делаем выводы

5) Вычисляем степень свободы распределения

6) Сравниваем $\chi_{\text{набл}}^2$ и $\chi_{\text{крит}}^2$

4. Вопросы на установление соответствия

4.1 Указать соответствие между элементом комбинаторики и формулой расчёта.

Элемент комбинаторики (или правило)	Формула
1) размещения с повторениями 2) перестановки без повторений 3) сочетания без повторений 4) правило умножения	а) $\frac{n!}{m! \cdot (n-m)!}$ б) $\frac{n!}{n_1! \cdot n_2! \cdot \dots \cdot n_k!}$ в) n^m г) $n!$ д) $\frac{n!}{(n-m)!}$ е) $n_1! \cdot n_2! \cdot \dots \cdot n_k!$ ж) C_{n+m-1}^m

4.2 Указать соответствие между элементом комбинаторики и формулой расчёта.

Элемент комбинаторики (или правило)	Формула
1) сочетания с повторениями 2) перестановки с повторениями 3) сочетания без повторений 4) размещения без повторений	а) $\frac{n!}{m! \cdot (n-m)!}$ б) $\frac{n!}{n_1! \cdot n_2! \cdot \dots \cdot n_k!}$ в) n^m г) $n!$ д) $\frac{n!}{(n-m)!}$ е) $n_1! \cdot n_2! \cdot \dots \cdot n_k!$ ж) C_{n+m-1}^m

4.3 Установите соответствие между формулами из теории вероятностей и их названиями.

1) $P(A) = \frac{m}{n}$	а) формула полной вероятности
2) $P(A_1) + P(A_2) + \dots + P(A_n) = 1$	б) формула классической вероятности
3) $P(A) = P(B_1) \cdot P(A \setminus B_1) + P(B_2) \cdot P(A \setminus B_2) + \dots + P(B_n) \cdot P(A \setminus B_n)$	в) формула Байеса
4) $P(B_i A) = \frac{P(B_i) \cdot P(A \setminus B_i)}{P(A)}$	г) формула вероятности полной группы событий
	д) формула Бернулли

4.4 Установите соответствие между событиями и их вероятностями.

Игральная кость бросается один раз. Найти вероятность, что на верхней грани выпадет...

1) чётное число очков	а) $\frac{1}{2}$
2) менее трёх очков	б) $\frac{1}{6}$
3) хотя бы три очка	в) $\frac{2}{3}$
4) три очка	г) $\frac{1}{3}$
	д) 1

4.5 Установить соответствие между заданиями и правильными ответами.

1) Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор сработает, равна 0,95 для первого сигнализатора и 0,9 для второго. Найти вероятности того, что при аварии сработает только один сигнализатор	а) 0,2 б) 0,24725 в) 0,784 г) 0,99 д) 0,14
2) Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0,9. Найти вероятность того, что из двух проверенных изделий хотя бы одно стандартное	
3) Из партии бюллетеней, доставленных с 3 избирательных участков, эксперт отбирает только действительные бюллетени. Вероятность того, что бюллетень с первого участка окажется действительным, равна 0,95, со второго – 0,9, с третьего – 0,85. Найти вероятность того, что из трех выбранных бюллетеней (по одному с каждого участка) только два действительных	
4) Вероятность того, что при одном измерении некоторой физической величины будет допущена ошибка, превышающая заданную точность, равна 0,4. Произведены три независимых измерения. Найти вероятность того, что хотя бы в одном из них допущенная ошибка превысит заданную точность	

4.6 Установить соответствие между заданиями и правильными ответами.

1) Для сигнализации об аварии установлены два независимо	а) 0,18
--	---------

работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор сработает, равна 0,95 для первого сигнализатора и 0,9 для второго. Найти вероятности того, что сработает хотя бы один сигнализатор 2) Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0,9. Найти вероятность того, что из двух проверенных изделий только одно стандартное 3) Из партии бюллетеней, доставленных с 3 избирательных участков, эксперт отбирает только действительные бюллетени. Вероятность того, что бюллетень с первого участка окажется действительным, равна 0,95, со второго – 0,9, с третьего – 0,85. Найти вероятность того, что из трех выбранных бюллетеней (по одному с каждого участка) хотя бы один действительный 4) Вероятность того, что при одном измерении некоторой физической величины будет допущена ошибка, превышающая заданную точность, равна 0,4. Произведены три независимых измерения. Найти вероятность того, что только в двух из них допущенная ошибка превысит заданную точность	б) 0,99925 в) 0,288 г) 0,995 д) 0,3
--	---

4.7 Указать соответствие между словом и вероятностью.

Слово составлено из карточек, на каждой из которых написана 1 буква. Одна карточка слова потерялась. Из оставшихся карточек наугад извлекается одна карточка с буквой. Найти вероятность того, что буква гласная.

1) аксиома	а) $\frac{40}{72}$
2) сочетание	б) $\frac{28}{56}$
3) гипотеза	в) $\frac{32}{72}$
4) дисперсия	г) $\frac{24}{42}$
	д) $\frac{24}{36}$

4.8 Указать соответствие между количеством карандашей в коробке и вероятностью.

В коробке первоначально находились цветные и простые карандаши. Один карандаш потерялся. Из коробки наугад извлекают карандаш. Найти вероятность того, что он цветной.

1) 3 цветных, 2 простых	а) $\frac{9}{24}$
2) 2 цветных, 3 простых	б) $\frac{9}{12}$
3) 3 цветных, 3 простых	в) $\frac{8}{20}$
4) 3 цветных, 1 простой	г) $\frac{15}{30}$
	д) $\frac{12}{20}$

4.9 Установить соответствие между условием задачи и способом ее решения.

1) Если вероятность наступления события A в каждом испытании равна 0,002, то для нахождения вероятности того, что событие A наступит 3 раза в 1000 испытаниях, вы воспользуетесь	а) формулой Бернулли б) формулой Пуассона в) локальной теоремой Муавра-Лапласа г) интегральной теоремой Муавра-Лапласа д) формулой Байеса
2) Если вероятность некоторого события A в каждом испытании постоянна и равна 0,75, то для нахождения вероятности того, что это событие в 192 испытаниях наступит 150 раз, вы воспользуетесь	
3) Если вероятность некоторого события A в каждом испытании постоянна и равна 0,75, то для нахождения вероятности того, что это событие в 192 испытаниях наступит не менее 135 и не более 150 раз, вы воспользуетесь	
4) Для нахождения вероятности того, что при 10 бросаниях монеты герб выпадет 5 раз, вы воспользуетесь	

4.10 Установить соответствие между условием задачи и способом ее решения.

1) Если вероятность наступления события A в каждом испытании равна 0,003, то для нахождения вероятности того, что событие A наступит 2 раза в 1000 испытаниях, вы воспользуетесь	а) формулой Бернулли б) формулой Пуассона в) локальной теоремой Муавра-Лапласа г) интегральной теоремой Муавра-Лапласа д) формулой полной вероятности
2) Если вероятность наступления события A в каждом испытании равна 0,25, то для нахождения вероятности того, что событие A наступит от 215 до 300 раз в 1000 испытаниях, вы воспользуетесь	
3) Если вероятность промышленного содержания металла в каждой пробе постоянна и равна 0,7, то для нахождения вероятности того, что среди 400 проб руды окажется 275 проб с промышленным содержанием металла, вы воспользуетесь	
4) Для нахождения вероятности того, что в семье с восемью детьми будет два сына, вы воспользуетесь	

4.11 Установить соответствие между случайной величиной и законом распределения.

1) Точка C делит отрезок AB в отношении 2:1. Наудачу на отрезок AB бросаются 4 точки. Случайная величина ξ – число точек, попавших на отрезок AC	а) Биномиальное распределение дискретной случайной величины б) Распределение Пуассона дискретной случайной величины в) Нормальное (гауссовское)
--	---

2) Случайная величина ξ – ошибка измерительного прибора длины некоторого изделия	распределение непрерывной случайной величины
3) 400 изделий проходят контроль. Вероятность того, что изделие браковано, равна 0,001. Случайная величина ξ – число бракованных изделий	г) Геометрическое распределение дискретной случайной величины
4) Вероятность попадания в цель 0,1. Случайная величина ξ – число выстрелов до первого попадания	д) Показательное (экспоненциальное) распределение непрерывной случайной величины

4.12 Известно, что случайная величина X имеет биномиальное распределение, т.е. X – число успехов в схеме Бернулли, при этом $P(X=k) = P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$, где $p=0,36$, $n=16$.

Установить соответствие между характеристиками случайной величины X и их числовыми значениями

1) $M(X)$	а) 3,6864
2) $D(X)$	б) 5,76
3) $\sigma(X)$	в) 1,92
	г) 10,24

4.13 Известно, что случайная величина X имеет геометрическое распределение, т.е. X – число испытаний до первого наступления успеха в схеме Бернулли с неограниченным числом испытаний, при этом $P(X=k) = q^{k-1} \cdot p$, где $p=0,36$.

Установить соответствие между характеристиками случайной величины X и их числовыми значениями

1) $M(X)$	а) 3/5
2) $D(X)$	б) 400/81
3) $\sigma(X)$	в) 25/9
	г) 20/9

4.14 Известно, что случайная величина X задана функцией распределения вероятностей:

$$F(x) = \frac{1}{\sqrt{8\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{(x-1)^2}{8}} dx.$$

Установить соответствие между характеристиками случайной величины X и их числовыми значениями

1) $M(X)$	а) 1
2) $D(X)$	б) 2
3) $\sigma(X)$	в) 4

	г) 8
--	------

4.15 Известно, что $M(X)=2$. Установить соответствие между математическими ожиданиями случайных величин - $2X$, $2X$, $X+1$ и их численными значениями.

1) $M(-2X)$	а) 2
2) $M(2X)$	б) 4
3) $M(X+1)$	в) 3
	г) -4

4.16 Известно, что $D(X)=0,5$. Установить соответствие между дисперсиями случайных величин $2X$, $0,5X$, $X+1$ и их численными значениями.

1) $D(-2X)$	а) 2
2) $D(2X)$	б) 1
3) $D(X+1)$	в) 0,125
	г) 0,5
	д) 1,5

4.17 Известно, что $\sigma(X)=0,5$. Установить соответствие между средним квадратическим отклонением случайных величин $2X$, $0,5X$, $X+1$ и их численными значениями.

1) $\sigma(-2X)$	а) 1
2) $\sigma(2X)$	б) 0,25
3) $\sigma(X+1)$	в) 0,5
	г) 0,125
	д) 1,5

4.18 Установить соответствие между характеристиками случайной величины и применяемыми формулами.

1) Математическое ожидание дискретной случайной величины	а) $\sum_i x_i p_i$
2) Математическое ожидание непрерывной случайной величины	б) $\int_{-\infty}^{+\infty} x^2 \cdot f(x) dx - \left(\int_{-\infty}^{+\infty} x \cdot f(x) dx \right)^2$
3) Дисперсия дискретной случайной величины	в) $\sum_i x_i^2 p_i - \left(\sum_i x_i p_i \right)^2$
4) Дисперсия непрерывной случайной величины	г) $\int_{-\infty}^{+\infty} x \cdot f(x) dx$
	д) $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx$

4.19 Десять абитуриентов проходят тестирование по математике. Каждый из них может набрать от 0 до 5 баллов включительно. В результате тестирования группа из 10 абитуриентов набрала баллы: 5; 3; 0; 1; 4; 2; 5; 4; 1; 5.

Установить соответствие между характеристикой и её значением.

1) выборочное среднее $\bar{x}_v$	а) 5
2) исправленная выборочная дисперсия S^2	б) 3
3) размах вариации R	в) 3,5
4) медиана вариационного ряда M_e^*	г) 3,56
	д) 3,8

4.20 Десять абитуриентов проходят тестирование по математике. Каждый из них может набрать от 0 до 5 баллов включительно. В результате тестирования группа из 10 абитуриентов набрала баллы: 5; 3; 0; 1; 4; 2; 5; 4; 1; 5.

Установить соответствие между характеристикой и её значением.

1) выборочное среднее $\bar{x}_v$	а) 5
2) выборочное среднее квадратическое отклонение σ_v	б) 1,87
3) исправленное выборочное среднее квадратическое отклонение S	в) 3
4) мода вариационного ряда M_0^*	г) 1,79
	д) 2

4.21 Для вариационного ряда 3, 4, 5, 9, 10, 10, 12, 12, 12 вычислены числовые характеристики. Установите соответствие между их названиями и значениями.

1) 10	а) мода
2) 9	б) медиана
3) $8\frac{5}{9}$	в) среднее арифметическое
4) 12	г) дисперсия
	д) размах

4.22 Для вариационного ряда 4, 5, 5, 6, 10 вычислены числовые характеристики. Установите соответствие между их названиями и значениями.

1) 4	а) мода
2) 33,2	б) среднее квадратическое
3) 5,6	в) среднее арифметическое
4) 5	г) дисперсия
	д) размах

4.23 Для вариационного ряда 12,6, 12, 6, 16,4, 21,6, 37,3 установить соответствие между статистическими показателями и их числовыми значениями

1) размах	12,6
2) мода	16,4
3) медиана	20,1
4) выборочное среднее	24,7
	5

4.24 При проверке гипотезы о виде закона распределения признака X основная и конкурирующая гипотезы имеют вид:

H_0 : признак X имеет нормальный закон распределения.

H_1 : признак X имеет закон распределения, отличный от нормального.

Рассматривается правосторонняя критическая область. При решении задачи получили следующие данные: $\chi^2_{\text{набл}} \approx 13,93$; $\chi^2_{\text{крит}}(0,05; 4) = 9,5$. Установите соответствие между гипотезой и ее справедливостью.

1) H_0	а) нулевая гипотеза отвергается
2) H_1	б) нулевая гипотеза принимается
	в) конкурирующая гипотеза отвергается
	г) конкурирующая гипотеза принимается

4.25 При проверке гипотезы о виде закона распределения признака X основная и конкурирующая гипотезы имеют вид:

H_0 : признак X имеет нормальный закон распределения.

H_1 : признак X имеет закон распределения, отличный от нормального.

Рассматривается правосторонняя критическая область. При решении задачи получили следующие данные: $\chi^2_{\text{набл}} \approx 7,19$; $\chi^2_{\text{крит}}(0,05; 4) = 11,1$. Установите соответствие между гипотезой и ее справедливостью.

1) H_0	а) нулевая гипотеза отвергается
2) H_1	б) нулевая гипотеза принимается
	в) конкурирующая гипотеза отвергается
	г) конкурирующая гипотеза принимается

Шкала оценивания результатов тестирования: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
100–85	отлично

84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

Критерии оценивания результатов тестирования:

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – **2 балла**, не выполнено – **0 баллов**.

2.2 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

Компенентностно-ориентированная задача № 1

Статистические исследования, проведенные учебным отделом университета, показали, что среднее время опоздания студента на лекцию составляет 1 мин. Оценить вероятность того, что: а) студент опоздает на лекцию не менее чем на 5 мин; б) если, дополнительно, $D(X) = 1$, оценить минимальное значение x_0 , при котором вероятность опоздания студента на время, не менее x_0 , не превышает заданного значения вероятности $P_0 = 0,1$.

Компенентностно-ориентированная задача № 2

У страховой компании имеются 10 тыс. клиентов. Каждый из них, страхуясь от несчастного случая, вносит 500 руб. Вероятность несчастного случая 0,0055, а страховая сумма, выплачиваемая пострадавшему, составляет 50 тыс. руб. Какова вероятность того, что: а) страховая компания потерпит убыток; б) на выплату страховых сумм уйдет не более половины всех средств, поступивших от клиентов?

Компенентностно-ориентированная задача № 3

Опыт работы страховой компании показывает, что страховой случай приходится примерно на каждый десятый договор. Оценить с помощью неравенства Чебышёва необходимое количество договоров, которые следует заключить, чтобы с вероятностью не меньшей, чем 0,95, можно было утверждать, что доля страховых случаев отклонится от вероятности не более чем на 0,02 (по абсолютной величине). Уточнить ответ с помощью следствия из интегральной теоремы Муавра-Лапласа

Компенентностно-ориентированная задача № 4

Заемщик с плохой кредитной историей хочет взять очередной кредит. Для этого он обращается в банк, если ему отказывают, то обращается в следующий городской банк. Так он делает до тех пор, пока ему либо дадут кредит, либо он обойдет все 5 банков своего города. Вероятность, что ему одобряют кредит, равна 0,3. Составить закон распределения случайной величины X – число банков, в которые обращался заемщик. Найти математическое ожидание случайной величины X .

Компенентностно-ориентированная задача № 5

В таблице приведены данные об уровне безработицы (x) и уровне преступности (y) в некотором населенном пункте.

x_i	0,5	1,2	2	3,1	4	5,2	5,9	6,1	6,2	6,3
y_i	4,25	4,32	4,4	4,51	4,6	4,72	4,79	4,9	5,0	5,2

В предположении, что между x и y существует линейная зависимость, определить параметры линейной регрессии $y = kx + b$. Спрогнозировать уровень преступности в случае, когда безработица отсутствует.

Компенентностно-ориентированная задача № 6

Доходность акций первого предприятия при позитивной для этого предприятия ситуации оценивается как 15 %, при негативной — как 10 %, для второго предприятия соответственно — 20 % и 1 %. Вероятность позитивной ситуации для первого предприятия составляет 80 %, для второго — 60 %. Инвестор вкладывает свой капитал в равных долях в акции этих предприятий. Составить закон распределения случайной величины X — доходность данного инвестиционного портфеля. Найти среднюю доходность и дисперсию случайной величины X . Как изменится средняя доходность, если вложить в акции первого предприятия 60 % капитала, а в акции второго — 40 %?

Компенентностно-ориентированная задача № 7

Торговое предприятие имеет сеть, состоящую из 10 магазинов, информация о деятельности которых: годовой товарооборот (y , млн. руб.) и торговая площадь (x , тыс. м²) представлена в таблице.

x_i	0,24	0,41	0,55	0,58	0,78	0,94	0,98	1,21	1,28	1,32
y_i	19,8	38,1	41,0	43,1	56,3	68,5	75,0	89,1	91,1	91,3

В предположении, что между x и y существует линейная зависимость, определить параметры линейной регрессии $y = kx + b$. Спрогнозировать годовой товарооборот в случае, если торговая площадь составит ровно 1 тыс. м².

Компенентностно-ориентированная задача № 8

Показатели по объему производства (x , у.е.) и затратам (y , тыс. руб.), взятые из отчетной ведомости предприятия за 10 месяцев, приведены в таблице.

x_i	2,32	2,33	2,38	2,41	2,44	2,48	2,51	2,55	2,58	2,60
y_i	427	430	440	444	448	455	460	462	465	466

Полагая, что зависимость между x и y задается формулой $y = kx + b$, где b — постоянные затраты в тыс. руб., k — переменные затраты на 1 условную единицу продукции, определить параметры k и b . Рассчитать возможные затраты на производство в случае, если объем производства достигнет 3 у.е.

Компенентностно-ориентированная задача № 9

В таблице приведены данные численности занятого населения (x , млн.) и валового выпуска продукции (y , у.е.).

x_i	80	82	83	84	85	86	88	89	90	91
y_i	32	34	35	36	36	37	38	40	39	40

В предположении, что между x и y существует линейная зависимость, определить параметры линейной регрессии $y = kx + b$. Спрогнозировать валовой выпуск продукции в случае, если занятое население увеличится на 10% по сравнению с последними данными (90 млн.)

Компенентностно-ориентированная задача № 10

В таблице приведены данные о динамике темпов прироста курса акций (y , в %) за определенный период (t – одна неделя).

t_i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y_i	10,2	8,3	5,4	4,1	2,2	0	-1,6	-3,9	-5,9	-7,8

В предположении, что между t и y существует линейная зависимость, определить параметры линейной регрессии $y = kt + b$. Сделать выводы о возможной динамике темпов прироста на 12 неделе.

Компенентностно-ориентированная задача № 11

В таблице приведены данные о показателях конкуренции (x) и средневзвешенные по частоте упоминания количества патентов (y).

x_i	0,9	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,9
y_i	4,5	4,8	5,3	5,9	6,1	6,4	6,1	5,4	4,8	4,3

В предположении, что между x и y существует квадратичная зависимость, определить параметры регрессии $y = a_2x^2 + a_1x + a_0$. Спрогнозировать количество патентов, в случае, если показатель конкуренции составит 1.

Компенентностно-ориентированная задача № 12

В таблице приведены данные о росте объема выручки (y , тыс. у.е.) косметической компании в зависимости от числа клиентов (x).

x_i	900	950	1000	1040	1080	1100	1120	1130	1135	1140
$y_i \cdot 10$	992	1101	1203	1289	1381	1432	1478	1505	1514	1530

В предположении, что между x и y существует квадратичная зависимость, определить параметры регрессии $y = a_2x^2 + a_1x + a_0$. Спрогнозировать объем выручки, если число клиентов достигнет 1150 человек.

Компенентностно-ориентированная задача № 13

В таблице приведены данные расходах на рекламу (x , тыс. у.е.) и сбыте продукции (y , тыс. ед.)

x_i	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5
y_i	1,5	2,4	4,1	5,3	7,3	9,6	12,1	14,9	18,2	20

В предположении, что между x и y существует квадратичная зависимость, определить параметры регрессии $y = a_2x^2 + a_1x + a_0$. Спрогнозировать сбыт продукции при отсутствии рекламы.

Компенентностно-ориентированная задача № 14

Для двух случайных величин X , Y проведена серия испытаний. Результаты испытаний записаны в следующую корреляционную таблицу

$Y \backslash X$	0	1	2	3	4	5
1	—	3	1	—	—	—
2	1	2	2	—	—	—
3	—	—	1	4	3	1
4	—	—	—	—	1	2

Вычислить выборочный коэффициент линейной корреляции и проверить его значимость при $\alpha = 0,05$.

Компенентностно-ориентированная задача № 15

Имеются данные об объёме выпускаемой продукции ряда предприятий города (млн. руб.): 63,5; 69,8; 64,7; 70,8; 77,5; 82; 86,1; 83,3; 85,9; 69,8; 69,8; 70,8; 82,1; 86,1; 75,3. Построить дискретный и интервальный вариационные ряды и изобразить их графически: построить полигон, гистограмму, кумулятивную кривую.

Компенентностно-ориентированная задача № 16

Имеются данные о получении прибыли рядом акционерных обществ района за год (млн. руб.): 320; 288; 306; 300; 250; 268; 272; 250; 300; 305; 320; 250; 300; 270; 255. Построить дискретный и интервальный вариационные ряды и изобразить их графически: построить полигон, гистограмму, кумулятивную кривую.

Компенентностно-ориентированная задача № 17

Имеются данные о среднем размере вклада в ряде сбербанков города (тыс. руб.): 20; 15; 10; 12,5; 20; 20; 9; 8,5; 7; 7,6; 7; 7; 10; 9; 9; 9; 8; 8,5; 10; 14. Построить дискретный и интервальный вариационные ряды и изобразить их графически: построить полигон, гистограмму, кумулятивную кривую.

Компенентностно-ориентированная задача № 18

Имеются данные о валовом сборе овощей в ряде районов города (тыс. ц): 831; 864; 900; 850; 890; 878; 839; 835; 850; 860; 900; 840; 835; 890; 860. Построить дискретный и интервальный вариационные ряды и изобразить их графически: построить полигон, гистограмму, кумулятивную кривую.

Компенентностно-ориентированная задача № 19

Имеются данные о товарных запасах розничного торгового предприятия (млн. руб.): 62,1; 57,5; 51,3; 74,7; 70,2; 68,3 61,2; 51,3; 52,4; 74,7; 60,8; 53,5; 64,8; 72,1; 68,7. Построить дискретный и интервальный вариационные ряды и изобразить их графически: построить полигон, гистограмму, кумулятивную кривую.

Компенентностно-ориентированная задача № 20

Имеются данные о продаже товаров по ряду товарных групп за год (млн. руб.): 3,8; 2,4; 2,7; 2,6; 2,6; 2,7; 2,8; 2,3; 2,2; 2,3; 2,5; 2,6; 2,2; 2,0; 2,1. Построить дискретный и интервальный вариационные ряды и изобразить их графически: построить полигон, гистограмму, кумулятивную кривую.

Компенентностно-ориентированная задача № 21

Имеются данные о дневной выручке денег от продажи товаров в торговых киосках города (тыс. руб.): 2, 2, 5, 7, 2, 4, 6, 3, 3, 7, 8, 2, 10, 4, 9. Построить дискретный и интервальный вариационные ряды и изобразить их графически: построить полигон, гистограмму, кумулятивную кривую.

Компенентностно-ориентированная задача № 22

Имеются данные о тарифных разрядах рабочих на предприятии: 3; 3; 3; 3; 3; 4; 4; 4; 6; 6; 6; 5; 5; 8; 6. Построить дискретный и интервальный вариационные ряды и изобразить их графически: построить полигон, гистограмму, кумулятивную кривую.

Компенентностно-ориентированная задача № 23

Имеются данные о производительности труда двух рабочих в течение недели. Первый рабочий отработал 4 дня, а второй – 5 дней, при этом средняя производительность труда у них оказалась одинаковой.

День	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт
Производительность труда 1-го рабочего, дет./день, (X)	80	90	50	100	–
Производительность труда 2-го рабочего, дет./день, (Y)	60	100	70	80	90

Сравните стабильность работы рабочих.

Компенентностно-ориентированная задача № 24

Имеются данные об объеме продаж двух магазинов в течение недели. Первый магазин работает 6 дней в неделю, а второй – 5 дней в неделю, при этом средние дневные значения объема продаж у них оказались одинаковыми.

День	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб
Объем продаж 1-го магазина, тыс. р., (X)	100	90	70	60	110	170
Объем продаж 2-го магазина, тыс. р., (Y)	50	120	70	80	180	–

Сравнить стабильность работы в магазинах.

Компенентностно-ориентированная задача № 25

В результате проверки 10 продавцов одной из торговых точек города были обнаружены недовесы со средними значениями $\bar{x} = 150$ г и исправленной выборочной дисперсией $S_x^2 = 2500$. В другой точке недовесы характеризовались соответственно $\bar{y} = 125$ г и $S_y^2 = 1600$ среди выборки из 15 продавцов. Выяснить при уровне значимости $\alpha = 0,05$, в какой точке предпочтительнее покупать продукцию.

Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по 5-балльной шкале</i>
100–85	отлично
84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:

6-5 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

4-3 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым

способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

2-1 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.