



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Факультет бизнес-коммуникаций и информатики

Кафедра естественнонаучных дисциплин

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине Б1.О.12 Теория вероятностей и математическая статистика

направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

направленность (профиль) Прикладная информатика в дизайне

Одобен  
УМК факультета бизнес-коммуникаций  
и информатики

Разработан в соответствии с ФГОС ВО

с учетом требований проф. стандарта

Председатель УМК

**В.К. Карнаухова**

*ФИО, должность, ученая степень, звание*

*подпись, печать*

Разработчики:



*(подпись)*

**доцент**

*(занимаемая должность)*

**Е.А. Лутковская**

*(инициалы, фамилия)*

**преподаватель**

*(занимаемая должность)*

**А.К. Сокольникова**

*(инициалы, фамилия)*

**Цель фонда оценочных средств.** Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Б1.О.12 Теория вероятностей и математическая статистика». Перечень видов оценочных средств соответствует рабочей программе дисциплины.

**Фонд оценочных средств включает** контрольные материалы для проведения текущего контроля (в следующих формах: тест, решение задач) и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий к экзамену.

**Структура и содержание заданий** – задания разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины «Б1.О.12 Теория вероятностей и математическая статистика».

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1	Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования
	ОПК-1.2	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
	ОПК-1.3	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

### 2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций

№ п/п	Раздел, тема	Код индикатора компетенции	Наименование ОС	
			ТК	ПА
1	Раздел 1. Теория вероятностей и случайные события.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Тест, РЗ	Тест, РЗ
2	Раздел 2. Статистика.	ОПК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-1.3	Тест, РЗ	Тест, РЗ

### 2.2. Критерии оценивания результатов обучения для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

<b>Оценочное средство</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Шкала оценивания</b>
Тест	Студентом даны правильные ответы на 91-100% заданий	Отлично
	Студентом даны правильные ответы на 81-90% заданий	Хорошо
	Студентом даны правильные ответы на 71-80% заданий	Удовлетворительно
	Студентом даны правильные ответы менее чем на 70% заданий	Неудовлетворительно
Решение задач	Решение задачи выполнено верно. Выбран оптимальный путь решения. Присутствует развернутое описание алгоритма решения	Отлично
	Решение выполнено верно. Допущены негрубые логические ошибки при описании алгоритма решения. Отсутствуют пояснения к решению задачи	Хорошо
	Ход решения задачи верный, но допущены ошибки приведшие к неправильному ответу	Удовлетворительно
	В задаче получен неверный ответ, связанный с грубыми ошибками допущенными в ходе решения, либо решение отсутствует полностью	Неудовлетворительно

### **2.3. Оценочные средства для текущего контроля (примеры)**

#### **2.3.1. Материалы для компьютерного тестирования обучающихся**

##### **Общие критерии оценивания**

<b>Процент правильных ответов</b>	<b>Оценка</b>
91% – 100%	5 (отлично)
81% – 90%	4 (хорошо)
71% – 80%	3 (удовлетворительно)
Менее 70%	2 (неудовлетворительно)

##### **Соответствие вопросов теста индикаторам формируемых и оцениваемых компетенций**

<b>№ вопроса в тесте</b>	<b>Код индикатора компетенции</b>
1	ОПК-1.2
2	ОПК-1.1
3	ОПК-1.1
4	ОПК-1.1
5	ОПК-1.2
6	ОПК-1.1
7	ОПК-1.2
8	ОПК-1.1
9	ОПК-1.1

<b>№ вопроса в тесте</b>	<b>Код индикатора компетенции</b>
10	ОПК-1.1
11	ОПК-1.1
12	ОПК-1.1
13	ОПК-1.2
14	ОПК-1.2
15	ОПК-1.1
16	ОПК-1.1
17	ОПК-1.1
18	ОПК-1.2
19	ОПК-1.1
20	ОПК-1.1
21	ОПК-1.2
22	ОПК-1.1
23	ОПК-1.2
24	ОПК-1.1
25	ОПК-1.3
26	ОПК-1.1
27	ОПК-1.2
28	ОПК-1.1
29	ОПК-1.1
30	ОПК-1.2
31	ОПК-1.2
32	ОПК-1.1
33	ОПК-1.1
34	ОПК-1.1
35	ОПК-1.1
36	ОПК-1.1
37	ОПК-1.2
38	ОПК-1.1
39	ОПК-1.1
40	ОПК-1.3
41	ОПК-1.1
42	ОПК-1.1
43	ОПК-1.1
44	ОПК-1.1
45	ОПК-1.1
46	ОПК-1.2
47	ОПК-1.2

<b>№ вопроса в тесте</b>	<b>Код индикатора компетенции</b>
48	ОПК-1.1
49	ОПК-1.2
50	ОПК-1.2
51	ОПК-1.2
52	ОПК-1.1
53	ОПК-1.2
54	ОПК-1.1
55	ОПК-1.2
56	ОПК-1.2
57	ОПК-1.2
58	ОПК-1.1
59	ОПК-1.1
60	ОПК-1.1
61	ОПК-1.2
62	ОПК-1.2
63	ОПК-1.1
64	ОПК-1.1
65	ОПК-1.2
66	ОПК-1.2

**Ключ ответов**

<b>№ вопроса в тесте</b>	<b>Номер ответа (или ответ, или соответствие)</b>
1	3
2	a, c
3	a, c
4	d
5	0,3, 0.3
6	d
7	2.5, 2,5
8	a
9	a
10	a
11	b
12	b
13	-1,32, -1.32
14	72,3, 72.3
15	d
16	0,99
17	c, d

<b>№ вопроса в тесте</b>	<b>Номер ответа (или ответ, или соответствие)</b>
18	b
19	b
20	a
21	0,8, 0.8
22	d
23	b
24	c
25	0.15, 0,15
26	-32,7, -32.7
27	2,4, 2.4
28	c, d
29	a, d
30	0,399, 0.399
31	b
32	a
33	b
34	-1,5, -1.5
35	a, b, d
36	c
37	b, c
38	a
39	a
40	8
41	d
42	d
43	a
44	d
45	d
46	b
47	0,21, 0.21
48	b
49	3
50	b
51	a, c
52	b
53	d
54	a
55	1

№ вопроса в тесте	Номер ответа (или ответ, или соответствие)
56	б
57	9
58	б
59	б
60	0,1, 0.1
61	0,675, 0.675
62	1с, 2б
63	d
64	a
65	2,5, 2.5
66	б

### Перечень тестовых вопросов

№ 1. Задание открытой формы. Введите ответ.

Дано статистическое распределение выборки мода которого в 4 раза больше медианы. Тогда чему равно значение  $a$ ?

$x_i$	-5	1	$a$	8
$n_i$	3	4	2	5

№ 2. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Критической областью при проверке статистических гипотез называется

- a. область значений наблюдаемой статистики, в которой отклоняется основная гипотеза  $H_0$
- b. область значений наблюдаемой статистики, в которой не верна альтернативная гипотеза  $H_1$
- c. область значений наблюдаемой статистики, в которой верна альтернативная гипотеза  $H_1$
- d. область значений наблюдаемой статистики, в которой верна основная гипотеза  $H_0$

№ 3. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Математическое ожидание случайной величины, распределенной по нормальному закону распределения совпадает с

- a. медианой
- b. дисперсией
- c. модой
- d. стандартным отклонением

№ 4. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Оценка называется состоятельной, если

- a. среди всех оценок она наиболее точно описывает параметр;
- b. с ростом числа наблюдений она сходится к вероятности успеха.
- c. ее математическое ожидание равно оцениваемому параметру;



d. с ростом числа наблюдений она сходится по вероятности к параметру;

№ 5. Задание открытой формы. Введите ответ.

Иванов и Петров производят заполнение контейнеров энергосберегающими лампами с «холодным» свечением. Иванов успевает заполнить 7 контейнеров из 15, в то время как Петров заполняет 8 остальных контейнеров. Вероятность того, что Иванов упакует лампу с «теплым» свечением, равна 0,03, а Петров – 0,06. В выбранном наудачу контейнере обнаружили лампу с «теплым» свечением. Найти вероятность того, что контейнер заполнял лампами Иванов. Ответ округлите до одного знака после запятой.

№ 6. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Дисперсия константы С равна:

- a. самой константе С
- b. нельзя ответить определенно
- c. квадрату константы С
- d. нулю

№ 7. Задание открытой формы. Введите ответ.

Медиана вариационного ряда, полученного в результате объединения выборок 2, 2, 5 и 1, 3, 17, равна

№ 8. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Математическое ожидание случайной величины, распределенной по равномерному закону равно

- a)  $1/(b - a)$ ;
- б)  $(b + a)/2$ ;
- в)  $(a - b)^2 / 12$ ;
- г)  $a$ .

- a. б
- b. г
- c. в
- d. а

№ 9. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Дисперсия случайной величины, распределенной по равномерному закону равна:

- a)  $1/(b - a)$ ;
- б)  $(b + a)/2$ ;
- в)  $(b - a)^2 / 12$ ;
- г)  $(a + b)^2 / 12$ ;

- a. в
- b. а
- c. г
- d. б

№ 10. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Математическое ожидание произведения случайных величин равно произведению их математических ожиданий, т.е.  $M(XY) = MX \cdot MY$  ?

- a. только для независимых случайных величин
- b. да
- c. только в том случае, если случайные величины подчиняются одному закону распределения
- d. нет

№ 11. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Простой гипотезой  $H_0$  является ...

- a. «Математическое ожидание нормального распределения меньше 7»
- b. «Математическое ожидание нормального распределения равно 7»
- c. «Математическое ожидание нормального распределения больше 7»
- d. «Математическое ожидание нормального распределения не равно 7»

№ 12. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Коэффициент корреляции для двух независимых случайных величин равен:

- a. от -1 до 1
- b. нулю
- c. от нуля до единицы
- d. любому действительному числу

№ 13. Задание открытой формы. Введите ответ.

При построении выборочного уравнения парной регрессии вычислены выборочный коэффициент корреляции  $-0,66$  и выборочные средние квадратические отклонения  $\sigma_X=2,4$ ;  $\sigma_Y=1,2$ . Тогда чему равен выборочный коэффициент регрессии  $X$  на  $Y$ ?

№ 14. Задание открытой формы. Введите ответ.

Стоимость различных учебных пособий по математике в книжном магазине составила: 56, 83, 77, 86, 35, 123, 57, 50, 73 и 83 рубля. Тогда чему равно выборочное среднее?

№ 15. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Соотношением вида  $P(K > 1,49) = 0,05$  можно определить ...

- a. область принятия гипотезы
- b. двустороннюю критическую область
- c. левостороннюю критическую область
- d. правостороннюю критическую область

№ 16. Задание открытой формы. Введите ответ.

Проверка статистической гипотезы производится при уровне значимости  $0,01$ . Тогда вероятность принять верную нулевую гипотезу равна

№ 17. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Случайная величина является непрерывной, если

- a. она непрерывно изменяется
- b. ее плотность равна интегралу от вероятности
- c. ее функция распределения равна интегралу от плотности
- d. она принимает бесконечно много значений

№ 18. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Точечная оценка математического ожидания нормально распределенного количес-

твенного признака равна 12,04. Тогда его интервальная оценка с точностью 1,66 имеет вид

- a. (10,38; 12,04)
- b. (10,38; 13,70)
- c. (0; 13,70)
- d. (11,21; 12,87)

№ 19. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Соотношением вида  $P(K < -2,78) + P(K > 2,78) = 0,01$  можно определить

- a. правостороннюю критическую область
- b. двустороннюю критическую область
- c. область принятия гипотезы
- d. левостороннюю критическую область

№ 20. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Дан доверительный интервал (12,02; 16,28) для оценки математического ожидания нормально распределенного количественного признака. Тогда при уменьшении объема выборки этот доверительный интервал может принять вид ...

- a. (11,71; 16,59)
- b. (12,52; 15,78)
- c. (12,02; 16,92)
- d. (9,89; 16,28)

№ 21. Задание открытой формы. Введите ответ.

Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей: Тогда чему равна вероятность  $P(3 \leq X \leq 7)$ ? Укажите вероятность с точностью 1 знак после запятой.

$X$	-1	3	6	7	8
$p$	0,1	0,4	0,3	0,1	0,1

№ 22. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Если все возможные значения дискретной случайной величины увеличились в четыре раза, то ее дисперсия

- a. увеличится в четыре раза
- b. увеличится в два раза
- c. не изменится
- d. увеличится в шестнадцать раз

№ 23. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Гипотезой о виде распределения случайной величины является какая из следующих гипотез?

- a. «Средние значения случайных величин (суммы дневных продаж двух магазинов), распределенных по нормальному закону, равны между собой»
- b. «Сумма дневных продаж магазина – нормально распределенная случайная величина»
- c. «Отклонение массы пакетов с мукой от стандарта – случайная величина»
- d. «Среднее время излечения головной боли данным медицинским препаратом составляет 30 минут»

№ 24. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Зависимым событием называется такое событие, которое

- a. произошло
- b. имеет вероятность, не зависящую от вероятности других событий
- c. вероятность его происхождения зависит от других событий
- d. обязательно должно произойти

№ 25. Задание открытой формы. Введите ответ.

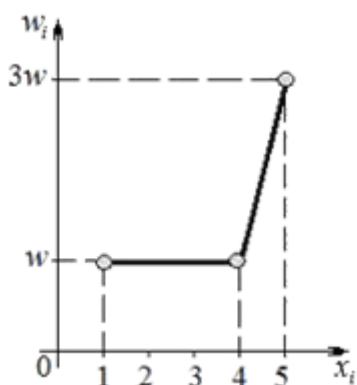
Выборочное уравнение прямой линии регрессии  $Y$  на  $X$  имеет вид  $y=2,7+0,6x$  а выборочные средние квадратические отклонения равны:  $\sigma_X=0,7$ ;  $\sigma_Y=2,8$ . Тогда чему равен выборочный коэффициент корреляции?

№ 26. Задание открытой формы. Введите ответ.

Выборочное уравнение прямой линии регрессии  $Y$  на  $X$  имеет вид  $y+32,5=-4,55(x-24,6)$  Тогда выборочное среднее признака  $Y$  равно...

№ 27. Задание открытой формы. Введите ответ.

Выборочная средняя выборки, полигон относительных частот которой задан на рисунке, равна 4. Тогда чему равна выборочная дисперсия (округлить до первого знака после запятой).



№ 28. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Основная гипотеза имеет вид  $H_0: a=10,8$ . Тогда конкурирующей может являться гипотеза ...

- a.  $H_1: a \leq 10,8$ .
- b.  $H_1: a \geq 10,8$ .
- c.  $H_1: a \neq 10,8$ .
- d.  $H_1: a > 10,8$ .

№ 29. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Вычисление вероятности по формуле Лапласа возможно, если

- a. число опытов  $n$  достаточно велико
- b. при любых условиях
- c. число благоприятных исходов  $m$  стремится к  $n$
- d. результаты опытов независимы, и в каждом опыте только два возможных исхода

№ 30. Задание открытой формы. Введите ответ.

Студент знает ответы на 15 из 20 вопросов программы. Тогда чему равна вероятность того, что студент ответит на все три предложенных ему вопроса? Ответ округлите до трех

знаков после запятой.

№ 31. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей: Тогда ее математическое ожидание  $M(X)$  и дисперсия  $D(X)$  равны

$X$	-1	0	3
$P$	0,4	0,4	0,2

a.  $M(X) = 1,0; D(X) = 2,16$

b.  $M(X) = 0,2; D(X) = 2,16$

c.  $M(X) = 0,2; D(X) = 2,0$

d.  $M(X) = 0,2; D(X) = 2,24$

№ 32. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Метод максимального правдоподобия заключается в

a. максимизации функции правдоподобия

b. приравнивании функции правдоподобия к нулю

c. нахождении оценки, ближайшей к параметру

d. поиске наимвероятнейшего значения функции правдоподобия

№ 33. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Ошибкой второго рода при проверке статистических гипотез является ошибка, при которой

a. отвергается неверная альтернативная гипотеза  $H_1$

b. отвергается правильная альтернативная гипотеза  $H_1$

c. отвергается неверная гипотеза  $H_0$

d. отвергается правильная гипотеза  $H_0$

№ 34. Задание открытой формы. Введите ответ.

Выборочное уравнение прямой линии регрессии  $Y$  на  $X$  имеет вид  $y = -6 - 1,5x$ . Тогда чему равен выборочный коэффициент регрессии?

№ 35. Задание с множественным выбором. Выберите 3 правильных ответа.

Вычисление вероятности по формуле Пуассона возможно, если

a. число благоприятных исходов  $m$  стремится к  $n$

b. результаты опытов независимы, и в каждом опыте только два возможных исхода

c. при любых условиях

d. число опытов  $n$  достаточно велико

№ 36. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Число размещений (без повторений)  $m$  элементов из  $n$  равно

a)  $n! / m!$ ;

б)  $n / m$ ;

в)  $n! / (n - m)!$ ;

г)  $\frac{n!}{m!(n - m)!}$ .

a. б

b. г

c. в

d. а

№ 37. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Точечная оценка математического ожидания нормально распределенного количественного признака равна 12,04. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...

a. (10,38; 12,04)

b. (10,38; 13,70)

c. (11,21; 12,87)

d. (0; 13,70)

№ 38. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Оценка параметра называется несмещенной, если

a. ее математическое ожидание равно оцениваемому параметру

b. ее дисперсия минимальна

c. она равна выборочному среднему

d. ее отклонение от оцениваемого параметра равно 0

№ 39. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Надежностью доверительного интервала называется

a. вероятность того, что оцениваемый параметр попадет в интервал

b. вероятность того, что оцениваемый параметр не попадет в интервал

c. половина длины доверительного интервала

d. длина доверительного интервала

№ 40. Задание открытой формы. Введите ответ.

Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей: Ее математическое ожидание  $M(X)$  равно 7,1. Тогда значение  $x_3$  равно

$x_1$	3	5	$x_3$	10
$w_i$	0,2	0,1	$w_3$	0,2

№ 41. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Уровень значимости – это вероятность ...

a. отклонения истинной альтернативной гипотезы

b. отклонения ложной альтернативной гипотезы

c. принятия ложной нулевой гипотезы

d. отклонения истинной нулевой гипотезы

№ 42. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Коэффициент корреляции для двух случайных величин равен:

a. нулю

b. любому действительному числу

c. от нуля до единицы

d. от -1 до 1

№ 43. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Областью принятия гипотезы при проверке статистических гипотез называется

- a. область значений наблюдаемой статистики, в которой верна основная гипотеза  $H_0$
- b. область значений наблюдаемой статистики, в которой верна альтернативная гипотеза  $H_1$
- c. область значений наблюдаемой статистики, в которой отвергается альтернативная гипотеза  $H_1$
- d. область значений наблюдаемой статистики, в которой отклоняется основная гипотеза  $H_0$

№ 44. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Основная гипотеза имеет вид  $H_0: \sigma^2 = 3,4$  Тогда конкурирующей может являться гипотеза

$$H_0: \sigma^2 = 3,4.$$

Ответы:

a)  $H_1: \sigma^2 < 3,4$

б)  $H_1: \sigma^2 \geq 3,4$

в)  $H_1: \sigma^2 \leq 3,4$

г)  $H_1: \sigma^2 > 3$

- a. в
- b. б
- c. г
- d. а

№ 45. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Доверительный интервал для параметра – это интервал

- a. в котором лежат все возможные значения параметра
- b. в котором выборочное среднее лежит с заданной вероятностью
- c. в который параметр попадает с максимальной вероятностью
- d. в котором параметр лежит с заданной вероятностью

№ 46. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Из приведенных событий невозможными являются

- a. наступление лета после весны
- b. замерзание воды в реке при температуре  $+30^\circ\text{C}$
- c. выбор черного шара из урны с черными шарами
- d. Выпадение 6 очков при бросании игральной кости

№ 47. Задание открытой формы. Введите ответ.

Дана выборка: 0,21; 0,25; -0,21; 0,23; 0,25; -0,27; -0,22. Чему равна ее выборочная медиана? Оставьте два знака после запятой.

№ 48. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Достоверным событием называется такое событие, которое

- a. имеет вероятность, не зависящую от вероятности других событий

- b. обязательно должно произойти
- c. вероятность его происхождения зависит от других событий
- d. произошло

№ 49. Задание открытой формы. Введите ответ.

Среднее выборочное вариационного ряда 1,2,2,3,3,4,6 равно

№ 50. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Проводится  $n$  независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события  $A$  постоянна и равна  $0,6$ . Тогда математическое ожидание  $M(X)$  и дисперсия  $D(X)$  дискретной случайной величины  $X$  – числа появлений события  $A$  в  $100$  проведенных испытаниях равны ...

- а)  $M(X) = 24$ ,  $D(X) = 6$
- б)  $M(X) = 60$ ,  $D(X) = 24$
- в)  $M(X) = 24$ ,  $D(X) = 60$
- г)  $M(X) = 6$ ,  $D(X) = 24$

- a. в
- b. б
- c. г
- d. а

№ 51. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Из приведенных событий достоверными являются

- a. наступление лета после весны
- b. Выпадение 6 очков при бросании игральной кости
- c. выбор черного шара из урны с черными шарами
- d. замерзание воды в реке при температуре  $+30^{\circ}\text{C}$

№ 52. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Математическое ожидание дискретной случайной величины можно вычислить по формуле:

- а)  $MX = \sum_{i=1}^n x_i p_i$ ;
- б)  $MX = \sum_{i=1}^n x_i p_i^2$ ;
- в)  $MX = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx$ ;
- г)  $MX = \int_{-\infty}^{\infty} x^3 f(x) dx$

- a. б
- b. а
- c. г
- d. в

№ 53. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.



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

- a. (0;0,85)
- b. (-0,15;1,15)
- c. (0,4;0,85)
- d. (-0,05;0,85)

№ 54. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Среднее квадратическое отклонение произведения случайной величины  $X$  на константу  $C$  равно:

- а)  $\sigma(C) + \sigma(X)$ ;
- б)  $C \cdot \sigma(X)$ ;
- в)  $C^2 \cdot \sigma(X)$ ;
- г)  $C \cdot [\sigma(X)]^2$ .

- a. б
- b. г
- c. а
- d. в

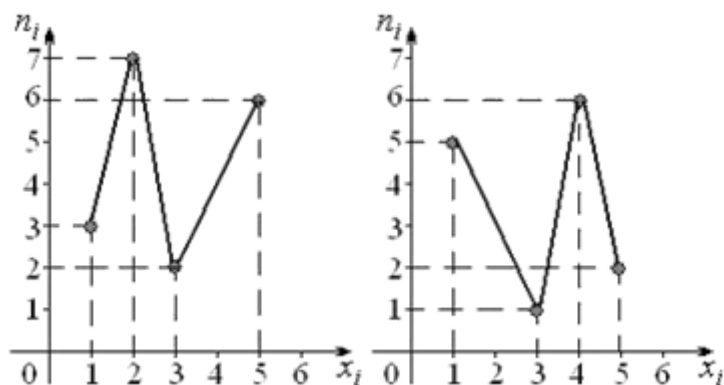
№ 55. Задание открытой формы. Введите ответ.

Дано статистическое распределение для выборки, выборочная средняя (мат. ожидание) которой равна 1. Тогда значение  $s$  равно ...

$x_i$	$c-1$	$c$	5
$n_i$	4	5	1

№ 56. Задание открытой формы. Введите ответ.

Даны полигоны частот для двух независимых выборок. Чему равна сумма мод этих выборок?



№ 57. Задание открытой формы. Введите ответ.

Размах вариационного ряда 1, 2, 2, 2, 3, 5, 5, 7, 7, 12 превышает его моду на сколько? Укажите число.

№ 58. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Математическое ожидание произведения случайной величины  $X$  на константу  $C$  равно

- а)  $MC + MX$
- б)  $C \cdot MX$ ;
- в)  $C^2 \cdot MX$ ;
- г)  $C \cdot [MX]^2$ .

- a. а
- b. б
- c. в
- d. г

№ 59. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

При проверке статистической гипотезы была совершена ошибка первого рода: отклонена гипотеза о том, что генеральная средняя нормально распределенной случайной величины  $X_{\text{ср}}=a$  Тогда нулевая гипотеза  $H_0$  имела вид ...

- a.  $X_{\text{ср}} > a$
- b.  $X_{\text{ср}} = a$
- c.  $X_{\text{ср}} \neq a$
- d.  $X_{\text{ср}} < a$

№ 60. Задание открытой формы. Введите ответ.

Вероятность ошибки второго рода при проверке статистической гипотезы равна 0,1. Тогда чему равна вероятность принятия ложной нулевой гипотезы равна

№ 61. Задание открытой формы. Введите ответ.

В первой урне 15 красных шаров и 5 белых, а во второй – 12 красных шаров и 8 белых. Из случайно выбранной урны извлекается один шар. Найдите вероятность того, что извлеченный шар красного цвета. Ответ округлите до трех знаков после запятой.

№ 62. Задание на соответствие. Соотнесите элементы двух списков.

Два автомата производят одинаковые детали, поступающие на общий конвейер. Детали, произведенные на первом станке (событие  $B_1$ ), составляют  $3/4$  деталей, произведенных обоими станками. Причем первый станок производит в среднем 60% стандартных деталей, а второй – 80%. Наудачу выбранная деталь оказалась стандартной (событие  $A$ ). Для определения вероятности того, что стандартная деталь была изготовлена на первом станке, использована формула Байеса. Установите соответствие между обозначениями вероятностей и их значениями.

- |               |           |
|---------------|-----------|
| 1. $P(B_1)$   | a. $2/3$  |
| 2. $P(B_1/A)$ | b. $9/13$ |
|               | c. $3/4$  |

№ 63. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Пусть основная гипотеза  $H_0: a=a_0$  отклоняется. В этом случае

- a. нужно дополнительно посчитать выборочное среднее
- b. мы совершаем ошибку первого рода
- c. мы совершаем ошибку второго рода
- d. делается вывод, что истинное значение параметра  $a$  отличается от  $a_0$

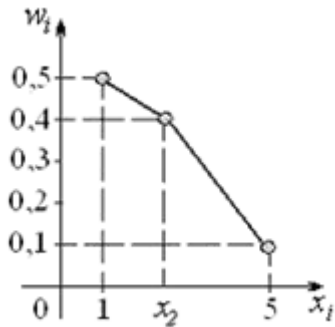
№ 64. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Дисперсия суммы случайных величин равна сумме их дисперсий:  $D(X+Y)=DX+DY$  ?

- a. если случайные величины независимы
- b. если случайные величины несовместны
- c. всегда
- d. никогда

№ 65. Задание открытой формы. Введите ответ.

Выборочная средняя выборки, полигон относительных частот которой задан на рисунке, равна 2. Тогда чему равно значение варианты  $x_2$  ?



№ 66. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей: Тогда ее функция распределения вероятностей имеет вид ...

$X$	1	2	3	4
$p$	0,4	0,3	0,1	0,2

Ответы:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1, \\ 0,4 & \text{при } 1 < x \leq 2, \\ 0,7 & \text{при } 2 < x \leq 3, \\ 0,8 & \text{при } 3 < x \leq 4, \\ 1 & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

а)

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1, \\ 0,4 & \text{при } 1 < x \leq 2, \\ 0,7 & \text{при } 2 < x \leq 3, \\ 0,8 & \text{при } 3 < x \leq 4, \\ 0 & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

б)

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

в)

$$F(x) = \begin{cases} 0,4 & \text{при } x \leq 1, \\ 0,7 & \text{при } 1 < x \leq 2, \\ 0,8 & \text{при } 2 < x \leq 3, \\ 1 & \text{при } 3 < x \leq 4, \\ 0 & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

г)

- a. в
- b. а
- c. б
- d. г

### 2.3.2. Задачи для оценки компетенции «ОПК-1.2»

№ 1. Тема 1. Комбинаторика.

Два почтальона должны разнести 10 писем по 10 адресам. Сколькими способами они

могут распределить работу?

№ 2. Тема 2. Случайные события и вероятность.

Найти вероятность того, что в 8-значном числе ровно 4 цифры совпадают, а остальные различны.

№ 3. Тема 3. Основные теоремы теории вероятностей.

Мастер, имея 10 деталей, из которых 3 – нестандартных, проверяет детали одну за другой, пока ему не попадет стандартная. Какова вероятность, что он проверит ровно две детали?

№ 4. Тема 4. Последовательные независимые испытания.

Известно, что процент брака для некоторой детали равен 0,5%. Контролер проверяет 1000 деталей. Какова вероятность обнаружить ровно три бракованные детали? Какова вероятность обнаружить не меньше трех бракованных деталей?

№ 5. Тема 5. Случайные величины.

Вероятность выигрыша по одному лотерейному билету -- 0,1. Составить закон распределения случайного числа выигрышных билетов среди пяти купленных. Вычислить числовые характеристики (Математическое ожидание, дисперсия).

№ 6. Тема 6. Законы распределения.

Пусть случайная величина  $X$  имеет следующий закон распределения:

X	-1	0	2
P	1/4	1/4	1/2

Вычислить математическое ожидание  $MX$  дисперсию  $DX$  и среднеквадратическое отклонение этой случайной величины.

№ 7. Тема 7. Предельные теоремы.

В продукции цеха детали отличного качества составляют 50%. Детали укладываются в коробки по 200 шт. в каждой. Какова вероятность того, что число деталей отличного качества в коробке отличается от 100 не более, чем на 5?

№ 8. Тема 8. Элементы описательной статистики.

Построить полигон частот по данному распределению выборки:

$x_i$	4	7	8	12
$n_i$	5	2	3	10

№ 9. Тема 9. Статистическое оценивание параметров.

Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n = 50$  :

$x_i$	2	5	7	10
$n_i$	16	12	8	14

Найти смещенную оценку генеральной средней.

№ 10. Тема 10. Регрессия.

С целью анализа взаимного влияния зарплаты и текучести рабочей силы на пяти однотипных фирмах с одинаковым числом работников проведены измерения уровня месячной зарплаты  $X$  и числа уволившихся за год рабочих  $Y$  :

$X$	100	150	200	250	300
$Y$	60	35	20	20	15

Найти линейную регрессию  $Y$  на  $X$  и выборочный коэффициент корреляции.

№ 11. Тема 11. Критерии согласия.

Пассажир, приходящий в случайные моменты времени на автобусную остановку, в течении пяти поездок фиксировал время ожидания автобуса: 5,1; 3,7 ; 1,2 ; 9,2; 4,8 (мин.). Проверить гипотезу о том, что время ожидания равномерно распределено на отрезке  $[0; 10]$  на уровне значимости  $\alpha = 0,05$

№ 12. Тема 12. Элементы теории корреляции.

Два контролера расположили 10 деталей в порядке ухудшения их качества в итоге были получены две последовательности рангов:

$x_i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$y_i$	1	2	4	3	6	5	7	10	9	8

Используя коэффициент ранговой корреляции Кендалла, определить, согласуются ли оценки контролеров. Сравнить с коэффициентом ранговой корреляции Спирмана.

№ 13. Тема 13. Методы расчета сводных характеристик выборки.

Найти методом произведений асимметрию и эксцесс по заданному распределению выборки объема  $n = 100$  :

$x_i$	12	14	16	18	20	22
$n_i$	5	15	50	16	10	4

### 3. Промежуточная аттестация

#### 3.1. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Экзамен является заключительным этапом процесса формирования компетенций обучающегося при изучении дисциплины и имеет целью проверку и оценку знаний обучающегося по теории, и применению полученных знаний, умений и навыков при решении практических задач.

Экзамен проводится по расписанию, сформированному учебно-методическим управлением, в сроки, предусмотренные календарным учебным графиком. Экзамен принимается преподавателем, ведущим лекционные занятия.

Экзамен проводится только при предъявлении обучающимся зачетной книжки и при условии выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины. Обучающимся на экзамене представляется право выбрать один из билетов. Время подготовки к ответу составляет 30 минут. По истечении установленного времени обучающийся должен ответить на вопросы экзаменационного билета. Результаты экзамена оцениваются по четырехбалльной системе и заносятся в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки. Подписанный преподавателем экземпляр ведомости сдается не позднее

следующего дня в деканат.

В случае неявки обучающегося на экзамен в зачетно-экзаменационную ведомость делается отметка «не явка». Обучающиеся, не прошедшие промежуточную аттестацию по дисциплине, должны ликвидировать академическую задолженность в установленном локальными нормативными актами порядке.

### 3.2. Вопросы к экзамену

№	Вопрос	Код компетенции
1.	Комбинаторика. Правила суммы и произведения. Перестановки, размещения и сочетания с повторениями и без.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.	Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3.	Теоремы сложения, теоремы умножения вероятности.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
4.	Формула полной вероятности. Формула Байеса.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
5.	Повторные независимые события. Схема и формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
6.	Случайные величины. Функция распределения и функция плотности вероятности, их свойства.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
7.	Математическое ожидание, случайной величины, его свойства. Дисперсия, ее свойства.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
8.	Основные непрерывные распределения, их свойства.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
9.	Основные дискретные распределения, их свойства.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
10.	Неравенство Чебышева и закон больших чисел. Центральная предельная теорема.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
11.	Генеральная совокупность и выборка. Среднее арифметическое и дисперсия выборок, заданных вариационным и интервальным рядом.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
12.	Графическое представление статистических рядов.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
13.	Точечные оценки параметров распределения.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
14.	Интервальные оценки параметров распределения.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
15.	Линейная регрессия.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
16.	Проверка статистических гипотез для одной выборки.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

### 3.3. Тематика курсовых работ

По данной дисциплине выполнение курсовых проектов (работ) не предусматривается.

### 3.4. Материалы для компьютерного тестирования обучающихся

#### Общие критерии оценивания

Процент правильных ответов	Оценка
91% – 100%	5 (отлично)
81% – 90%	4 (хорошо)

<b>Процент правильных ответов</b>	<b>Оценка</b>
71% – 80%	3 (удовлетворительно)
Менее 70%	2 (неудовлетворительно)

**Соответствие вопросов теста индикаторам формируемых и оцениваемых компетенций**

<b>№ вопроса в тесте</b>	<b>Код индикатора компетенции</b>
1	ОПК-1.2
2	ОПК-1.1
3	ОПК-1.1
4	ОПК-1.1
5	ОПК-1.2
6	ОПК-1.1
7	ОПК-1.2
8	ОПК-1.1
9	ОПК-1.1
10	ОПК-1.1
11	ОПК-1.1
12	ОПК-1.1
13	ОПК-1.2
14	ОПК-1.2
15	ОПК-1.1
16	ОПК-1.1
17	ОПК-1.1
18	ОПК-1.2
19	ОПК-1.1
20	ОПК-1.1
21	ОПК-1.2
22	ОПК-1.1
23	ОПК-1.2
24	ОПК-1.1
25	ОПК-1.3
26	ОПК-1.1
27	ОПК-1.2
28	ОПК-1.1
29	ОПК-1.1
30	ОПК-1.2
31	ОПК-1.2
32	ОПК-1.1
33	ОПК-1.1

<b>№ вопроса в тесте</b>	<b>Код индикатора компетенции</b>
34	ОПК-1.1
35	ОПК-1.1
36	ОПК-1.1
37	ОПК-1.2
38	ОПК-1.1
39	ОПК-1.1
40	ОПК-1.3
41	ОПК-1.1
42	ОПК-1.1
43	ОПК-1.1
44	ОПК-1.1
45	ОПК-1.1
46	ОПК-1.2
47	ОПК-1.2
48	ОПК-1.1
49	ОПК-1.2
50	ОПК-1.2
51	ОПК-1.2
52	ОПК-1.1
53	ОПК-1.2
54	ОПК-1.1
55	ОПК-1.2
56	ОПК-1.2
57	ОПК-1.2
58	ОПК-1.1
59	ОПК-1.1
60	ОПК-1.1
61	ОПК-1.2
62	ОПК-1.2
63	ОПК-1.1
64	ОПК-1.1
65	ОПК-1.2
66	ОПК-1.2

**Ключ ответов**

<b>№ вопроса в тесте</b>	<b>Номер ответа (или ответ, или соответствие)</b>
1	3
2	а, с
3	а, с



<b>№ вопроса в тесте</b>	<b>Номер ответа (или ответ, или соответствие)</b>
4	d
5	0,3, 0.3
6	d
7	2.5, 2,5
8	a
9	a
10	a
11	b
12	b
13	-1,32, -1.32
14	72,3, 72.3
15	d
16	0,99
17	c, d
18	b
19	b
20	a
21	0,8, 0.8
22	d
23	b
24	c
25	0.15, 0,15
26	-32,7, -32.7
27	2,4, 2.4
28	c, d
29	a, d
30	0,399, 0.399
31	b
32	a
33	b
34	-1,5, -1.5
35	a, b, d
36	c
37	b, c
38	a
39	a
40	8
41	d

№ вопроса в тесте	Номер ответа (или ответ, или соответствие)
42	d
43	a
44	d
45	d
46	b
47	0,21, 0.21
48	b
49	3
50	b
51	a, c
52	b
53	d
54	a
55	1
56	6
57	9
58	b
59	b
60	0,1, 0.1
61	0,675, 0.675
62	1c, 2b
63	d
64	a
65	2,5, 2.5
66	b

### Перечень тестовых вопросов

№ 1. Задание открытой формы. Введите ответ.

Дано статистическое распределение выборки мода которого в 4 раза больше медианы. Тогда чему равно значение  $a$ ?

$x_i$	-5	1	$a$	8
$n_i$	3	4	2	5

№ 2. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Критической областью при проверке статистических гипотез называется

а. область значений наблюдаемой статистики, в которой отклоняется основная гипотеза  $H_0$

б. область значений наблюдаемой статистики, в которой не верна альтернативная гипотеза  $H_1$

с. область значений наблюдаемой статистики, в которой верна альтернативная гипотеза Н1

d. область значений наблюдаемой статистики, в которой верна основная гипотеза Н0

№ 3. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Математическое ожидание случайной величины, распределенной по нормальному закону распределения совпадает с

- a. медианой
- b. дисперсией
- c. модой
- d. стандартным отклонением

№ 4. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Оценка называется состоятельной, если

- a. среди всех оценок она наиболее точно описывает параметр;
- b. с ростом числа наблюдений она сходится к вероятности успеха.
- c. ее математическое ожидание равно оцениваемому параметру;
- d. с ростом числа наблюдений она сходится по вероятности к параметру;

№ 5. Задание открытой формы. Введите ответ.

Иванов и Петров производят заполнение контейнеров энергосберегающими лампами с «холодным» свечением. Иванов успеваеет заполнить 7 контейнеров из 15, в то время как Петров заполняет 8 остальных контейнеров. Вероятность того, что Иванов упакует лампу с «теплым» свечением, равна 0,03, а Петров – 0,06. В выбранном наудачу контейнере обнаружили лампу с «теплым» свечением. Найти вероятность того, что контейнер заполнял лампами Иванов. Ответ округлите до одного знака после запятой.

№ 6. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Дисперсия константы С равна:

- a. самой константе С
- b. нельзя ответить определенно
- c. квадрату константы С
- d. нулю

№ 7. Задание открытой формы. Введите ответ.

Медиана вариационного ряда, полученного в результате объединения выборок 2, 2, 5 и 1, 3, 17, равна

№ 8. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Математическое ожидание случайной величины, распределенной по равномерному закону равно

- а)  $1/(b-a)$ ;
- б)  $(b+a)/2$ ;
- в)  $(a-b)^2/12$ ;
- г)  $a$ .

- a. б
- b. г
- c. в

d. а

№ 9. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Дисперсия случайной величины, распределенной по равномерному закону равна:

- а)  $1/(b - a)$ ;
- б)  $(b + a)/2$ ;
- в)  $(b - a)^2 / 12$ ;
- г)  $(a + b)^2 / 12$ ;

а. в

б. а

с. г

д. б

№ 10. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Математическое ожидание произведения случайных величин равно произведению их математических ожиданий, т.е.  $M(XY) = MX \cdot MY$  ?

а. только для независимых случайных величин

б. да

с. только в том случае, если случайные величины подчиняются одному закону распределения

д. нет

№ 11. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Простой гипотезой  $H_0$  является ...

а. «Математическое ожидание нормального распределения меньше 7»

б. «Математическое ожидание нормального распределения равно 7»

с. «Математическое ожидание нормального распределения больше 7»

д. «Математическое ожидание нормального распределения не равно 7»

№ 12. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Коэффициент корреляции для двух независимых случайных величин равен:

а. от -1 до 1

б. нулю

с. от нуля до единицы

д. любому действительному числу

№ 13. Задание открытой формы. Введите ответ.

При построении выборочного уравнения парной регрессии вычислены выборочный коэффициент корреляции -0,66 и выборочные средние квадратические отклонения  $\sigma_X = 2,4$ ;  $\sigma_Y = 1,2$ . Тогда чему равен выборочный коэффициент регрессии X на Y?

№ 14. Задание открытой формы. Введите ответ.

Стоимость различных учебных пособий по математике в книжном магазине составила: 56, 83, 77, 86, 35, 123, 57, 50, 73 и 83 рубля. Тогда чему равно выборочное среднее?

№ 15. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Соотношением вида  $P(K > 1,49) = 0,05$  можно определить ...

а. область принятия гипотезы

- b. двустороннюю критическую область
- c. левостороннюю критическую область
- d. правостороннюю критическую область

№ 16. Задание открытой формы. Введите ответ.

Проверка статистической гипотезы производится при уровне значимости 0,01. Тогда вероятность принять верную нулевую гипотезу равна

№ 17. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Случайная величина является непрерывной, если

- a. она непрерывно изменяется
- b. ее плотность равна интегралу от вероятности
- c. ее функция распределения равна интегралу от плотности
- d. она принимает бесконечно много значений

№ 18. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Точечная оценка математического ожидания нормально распределенного количественного признака равна 12,04. Тогда его интервальная оценка с точностью 1,66 имеет вид

- a. (10,38; 12,04)
- b. (10,38; 13,70)
- c. (0; 13,70)
- d. (11,21; 12,87)

№ 19. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Соотношением вида  $P(K < -2,78) + P(K > 2,78) = 0,01$  можно определить

- a. правостороннюю критическую область
- b. двустороннюю критическую область
- c. область принятия гипотезы
- d. левостороннюю критическую область

№ 20. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Дан доверительный интервал (12,02; 16,28) для оценки математического ожидания нормально распределенного количественного признака. Тогда при уменьшении объема выборки этот доверительный интервал может принять вид ...

- a. (11,71; 16,59)
- b. (12,52; 15,78)
- c. (12,02; 16,92)
- d. (9,89; 16,28)

№ 21. Задание открытой формы. Введите ответ.

Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей: Тогда чему равна вероятность  $P(3 \leq X \leq 7)$ ? Укажите вероятность с точностью 1 знак после запятой.

$X$	-1	3	6	7	8
$p$	0,1	0,4	0,3	0,1	0,1

№ 22. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Если все возможные значения дискретной случайной величины увеличились в четыре

раза, то ее дисперсия

- a. увеличится в четыре раза
- b. увеличится в два раза
- c. не изменится
- d. увеличится в шестнадцать раз

№ 23. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Гипотезой о виде распределения случайной величины является какая из следующих гипотез?

- a. «Средние значения случайных величин (суммы дневных продаж двух магазинов), распределенных по нормальному закону, равны между собой»
- b. «Сумма дневных продаж магазина – нормально распределенная случайная величина»
- c. «Отклонение массы пакетов с мукой от стандарта – случайная величина»
- d. «Среднее время излечения головной боли данным медицинским препаратом составляет 30 минут»

№ 24. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Зависимым событием называется такое событие, которое

- a. произошло
- b. имеет вероятность, не зависящую от вероятности других событий
- c. вероятность его происхождения зависит от других событий
- d. обязательно должно произойти

№ 25. Задание открытой формы. Введите ответ.

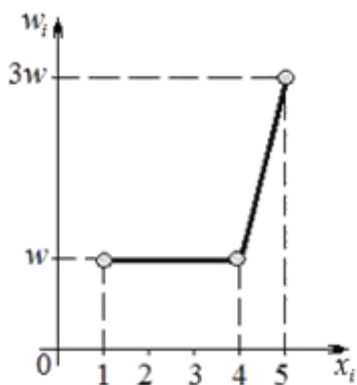
Выборочное уравнение прямой линии регрессии  $Y$  на  $X$  имеет вид  $y=2,7+0,6x$  а выборочные средние квадратические отклонения равны:  $\sigma_X=0,7$ ;  $\sigma_Y=2,8$ . Тогда чему равен выборочный коэффициент корреляции?

№ 26. Задание открытой формы. Введите ответ.

Выборочное уравнение прямой линии регрессии  $Y$  на  $X$  имеет вид  $y+32,5=-4,55(x-24,6)$  Тогда выборочное среднее признака  $Y$  равно...

№ 27. Задание открытой формы. Введите ответ.

Выборочная средняя выборки, полигон относительных частот которой задан на рисунке, равна 4. Тогда чему равна выборочная дисперсия (округлить до первого знака после запятой).



№ 28. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Основная гипотеза имеет вид  $H_0: a=10,8$ . Тогда конкурирующей может являться гипотеза ...

- a.  $H_1: a \leq 10,8$ .
- b.  $H_1: a \geq 10,8$ .
- c.  $H_1: a \neq 10,8$ .
- d.  $H_1: a > 10,8$ .

№ 29. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Вычисление вероятности по формуле Лапласа возможно, если

- a. число опытов  $n$  достаточно велико
- b. при любых условиях
- c. число благоприятных исходов  $m$  стремится к  $n$
- d. результаты опытов независимы, и в каждом опыте только два возможных исхода

№ 30. Задание открытой формы. Введите ответ.

Студент знает ответы на 15 из 20 вопросов программы. Тогда чему равна вероятность того, что студент ответит на все три предложенных ему вопроса? Ответ округлите до трех знаков после запятой.

№ 31. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей: Тогда ее математическое ожидание  $M(X)$  и дисперсия  $D(X)$  равны

$X$	-1	0	3
$P$	0,4	0,4	0,2

- a.  $M(X) = 1,0; D(X) = 2,16$
- b.  $M(X) = 0,2; D(X) = 2,16$
- c.  $M(X) = 0,2; D(X) = 2,0$
- d.  $M(X) = 0,2; D(X) = 2,24$

№ 32. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Метод максимального правдоподобия заключается в

- a. максимизации функции правдоподобия
- b. приравнении функции правдоподобия к нулю
- c. нахождении оценки, ближайшей к параметру
- d. поиске наимвероятнейшего значения функции правдоподобия

№ 33. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Ошибкой второго рода при проверке статистических гипотез является ошибка, при которой

- a. отвергается неверная альтернативная гипотеза  $H_1$
- b. отвергается правильная альтернативная гипотеза  $H_1$
- c. отвергается неверная гипотеза  $H_0$
- d. отвергается правильная гипотеза  $H_0$

№ 34. Задание открытой формы. Введите ответ.

Выборочное уравнение прямой линии регрессии  $Y$  на  $X$  имеет вид  $y = -6 - 1,5x$ . Тогда чему равен выборочный коэффициент регрессии?

№ 35. Задание с множественным выбором. Выберите 3 правильных ответа.

Вычисление вероятности по формуле Пуассона возможно, если

- a. число благоприятных исходов  $m$  стремится к  $p$
- b. результаты опытов независимы, и в каждом опыте только два возможных исхода
- c. при любых условиях
- d. число опытов  $n$  достаточно велико

№ 36. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Число размещений (без повторений)  $m$  элементов из  $n$  равно

- a)  $n! / m!$ ;
- б)  $n / m$ ;
- в)  $n! / (n - m)!$ ;
- г)  $\frac{n!}{m!(n - m)!}$ .

- a. б
- b. г
- c. в
- d. а

№ 37. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Точечная оценка математического ожидания нормально распределенного количественного признака равна 12,04. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...

- a. (10,38; 12,04)
- b. (10,38; 13,70)
- c. (11,21; 12,87)
- d. (0; 13,70)

№ 38. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Оценка параметра называется несмещенной, если

- a. ее математическое ожидание равно оцениваемому параметру
- b. ее дисперсия минимальна
- c. она равна выборочному среднему
- d. ее отклонение от оцениваемого параметра равно 0

№ 39. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Надежностью доверительного интервала называется

- a. вероятность того, что оцениваемый параметр попадет в интервал
- b. вероятность того, что оцениваемый параметр не попадет в интервал
- c. половина длины доверительного интервала
- d. длина доверительного интервала

№ 40. Задание открытой формы. Введите ответ.

Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей: Ее математическое ожидание  $M(X)$  равно 7,1. Тогда значение  $x_3$  равно



$x_i$	3	5	$x_3$	10
$w_i$	0,2	0,1	$w_3$	0,2

№ 41. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Уровень значимости – это вероятность ...

- a. отклонения истинной альтернативной гипотезы
- b. отклонения ложной альтернативной гипотезы
- c. принятия ложной нулевой гипотезы
- d. отклонения истинной нулевой гипотезы

№ 42. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Коэффициент корреляции для двух случайных величин равен:

- a. нулю
- b. любому действительному числу
- c. от нуля до единицы
- d. от -1 до 1

№ 43. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Областью принятия гипотезы при проверке статистических гипотез называется

- a. область значений наблюдаемой статистики, в которой верна основная гипотеза  $H_0$
- b. область значений наблюдаемой статистики, в которой верна альтернативная гипотеза  $H_1$
- c. область значений наблюдаемой статистики, в которой отвергается альтернативная гипотеза  $H_1$
- d. область значений наблюдаемой статистики, в которой отклоняется основная гипотеза  $H_0$

№ 44. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Основная гипотеза имеет вид  $H_0: \sigma^2 = 3,4$  Тогда конкурирующей может являться гипотеза

$$H_0: \sigma^2 = 3,4.$$

Ответы:

a)  $H_1: \sigma^2 < 3,4$

б)  $H_1: \sigma^2 \geq 3,4$

в)  $H_1: \sigma^2 \leq 3,4$

г)  $H_1: \sigma^2 > 3$

- a. в
- b. б
- c. г
- d. а

№ 45. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Доверительный интервал для параметра – это интервал

- a. в котором лежат все возможные значения параметра
- b. в котором выборочное среднее лежит с заданной вероятностью
- c. в который параметр попадает с максимальной вероятностью
- d. в котором параметр лежит с заданной вероятностью

№ 46. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Из приведенных событий невозможными являются

- a. наступление лета после весны
- b. замерзание воды в реке при температуре +30С
- c. выбор черного шара из урны с черными шарами
- d. Выпадение 6 очков при бросании игральной кости

№ 47. Задание открытой формы. Введите ответ.

Дана выборка: 0,21; 0,25; -0,21; 0,23; 0,25; -0,27; -0,22. Чему равна ее выборочная медиана? Оставьте два знака после запятой.

№ 48. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Достоверным событием называется такое событие, которое

- a. имеет вероятность, не зависящую от вероятности других событий
- b. обязательно должно произойти
- c. вероятность его происхождения зависит от других событий
- d. произошло

№ 49. Задание открытой формы. Введите ответ.

Среднее выборочное вариационного ряда 1,2,2,3,3,4,6 равно

№ 50. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Проводится  $n$  независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события  $A$  постоянна и равна 0,6. Тогда математическое ожидание  $M(X)$  и дисперсия  $D(X)$  дискретной случайной величины  $X$  – числа появлений события  $A$  в 100 проведенных испытаниях равны ...

- а)  $M(X) = 24$  ,  $D(X) = 6$
- б)  $M(X) = 60$  ,  $D(X) = 24$
- в)  $M(X) = 24$  ,  $D(X) = 60$
- г)  $M(X) = 6$  ,  $D(X) = 24$

- a. в
- b. б
- c. г
- d. а

№ 51. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Из приведенных событий достоверными являются

- a. наступление лета после весны
- b. Выпадение 6 очков при бросании игральной кости
- c. выбор черного шара из урны с черными шарами
- d. замерзание воды в реке при температуре +30С

№ 52. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Математическое ожидание дискретной случайной величины можно вычислить по формуле:

а) 
$$MX = \sum_{i=1}^n x_i p_i;$$

б) 
$$MX = \sum_{i=1}^n x_i p_i^2;$$

в) 
$$MX = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx;$$

г) 
$$MX = \int_{-\infty}^{\infty} x^3 f(x) dx$$

- а. б
- б. а
- с. г
- д. в

№ 53. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

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

- а. (0;0,85)
- б. (-0,15;1,15)
- с. (0,4;0,85)
- д. (-0,05;0,85)

№ 54. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Среднее квадратическое отклонение произведения случайной величины X на константу C равно:

- а)  $\sigma(C) + \sigma(X);$
- б)  $C \cdot \sigma(X);$
- в)  $C^2 \cdot \sigma(X);$
- г)  $C \cdot [\sigma(X)]^2.$

- а. б
- б. г
- с. а
- д. в

№ 55. Задание открытой формы. Введите ответ.

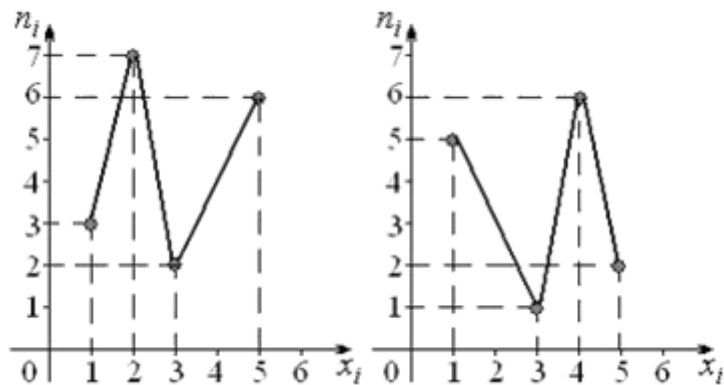
Дано статистическое распределение для выборки, выборочная средняя (мат. ожидание) которой равна 1. Тогда значение с равно ...

$x_i$	$c-1$	$c$	5
$n_i$	4	5	1

№ 56. Задание открытой формы. Введите ответ.

Даны полигоны частот для двух независимых выборок. Чему равна сумма мод этих

выборки?



№ 57. Задание открытой формы. Введите ответ.

Размах вариационного ряда 1, 2, 2, 2, 3, 5, 5, 7, 7, 12 превышает его моду на сколько? Укажите число.

№ 58. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Математическое ожидание произведения случайной величины  $X$  на константу  $C$  равно

- а)  $MC + MX$
- б)  $C \cdot MX$ ;
- в)  $C^2 \cdot MX$ ;
- г)  $C \cdot [MX]^2$ .

- a. a
- b. б
- c. в
- d. г

№ 59. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

При проверке статистической гипотезы была совершена ошибка первого рода: отклонена гипотеза о том, что генеральная средняя нормально распределенной случайной величины  $X_{ср}=a$  Тогда нулевая гипотеза  $H_0$  имела вид ...

- a.  $X_{ср}>a$
- b.  $X_{ср}=a$
- c.  $X_{ср}\neq a$
- d.  $X_{ср}<a$

№ 60. Задание открытой формы. Введите ответ.

Вероятность ошибки второго рода при проверке статистической гипотезы равна 0,1. Тогда чему равна вероятность принятия ложной нулевой гипотезы равна

№ 61. Задание открытой формы. Введите ответ.

В первой урне 15 красных шаров и 5 белых, а во второй – 12 красных шаров и 8 белых. Из случайно выбранной урны извлекается один шар. Найдите вероятность того, что извлеченный шар красного цвета. Ответ округлите до трех знаков после запятой.

№ 62. Задание на соответствие. Соотнесите элементы двух списков.

Два автомата производят одинаковые детали, поступающие на общий конвейер. Детали, произведенные на первом станке (событие  $B_1$ ), составляют  $3/4$  деталей, произве-

денных обоими станками. Причем первый станок производит в среднем 60% стандартных деталей, а второй – 80%. Наудачу выбранная деталь оказалась стандартной (событие A). Для определения вероятности того, что стандартная деталь была изготовлена на первом станке, использована формула Байеса. Установите соответствие между обозначениями вероятностей и их значениями.

- |              |           |
|--------------|-----------|
| 1. $P(B1)$   | a. $2/3$  |
| 2. $P(B1/A)$ | b. $9/13$ |
|              | c. $3/4$  |

№ 63. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Пусть основная гипотеза  $H_0: a=a_0$  отклоняется. В этом случае

- a. нужно дополнительно посчитать выборочное среднее
- b. мы совершаем ошибку первого рода
- c. мы совершаем ошибку второго рода
- d. делается вывод, что истинное значение параметра  $a$  отличается от  $a_0$

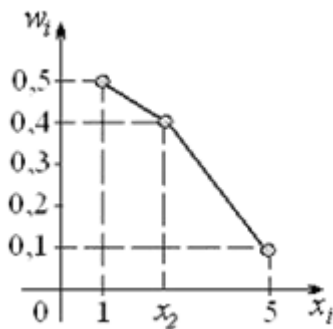
№ 64. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Дисперсия суммы случайных величин равна сумме их дисперсий:  $D(X+Y)=DX+DY$  ?

- a. если случайные величины независимы
- b. если случайные величины несовместны
- c. всегда
- d. никогда

№ 65. Задание открытой формы. Введите ответ.

Выборочная средняя выборки, полигон относительных частот которой задан на рисунке, равна 2. Тогда чему равно значение варианты  $x_2$  ?



№ 66. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей: Тогда ее функция распределения вероятностей имеет вид ...

$X$	1	2	3	4
$p$	0,4	0,3	0,1	0,2

Ответы:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1, \\ 0,4 & \text{при } 1 < x \leq 2, \\ 0,7 & \text{при } 2 < x \leq 3, \\ 0,8 & \text{при } 3 < x \leq 4, \\ 1 & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

а)

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1, \\ 0,4 & \text{при } 1 < x \leq 2, \\ 0,7 & \text{при } 2 < x \leq 3, \\ 0,8 & \text{при } 3 < x \leq 4, \\ 0 & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

б)

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

в)

$$F(x) = \begin{cases} 0,4 & \text{при } x \leq 1, \\ 0,7 & \text{при } 1 < x \leq 2, \\ 0,8 & \text{при } 2 < x \leq 3, \\ 1 & \text{при } 3 < x \leq 4, \\ 0 & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

г)

а. в

б. а

с. б

д. г

### 3.5. Задачи для оценки компетенции «ОПК-1.2»

№ 1. Тема 1. Комбинаторика.

Сколькими способами можно разбить группу из 25 студентов на три подгруппы А, В и С по 6, 9 и 10 человек соответственно?

№ 2. Тема 2. Случайные события и вероятность.

Точку наудачу бросили на отрезок  $[0; 2]$ . Какова вероятность ее попадания в отрезок  $[0,5; 1,4]$ ?

№ 3. Тема 3. Основные теоремы теории вероятности.

Среди сотрудников фирмы 28% знают английский язык, 30% – немецкий, 42% – французский; английский и немецкий – 8%, английский и французский – 10%, немецкий и французский – 5%, все три языка – 3%. Найти вероятность того, что случайно выбранный сотрудник фирмы: а) знает английский или немецкий; б) знает английский, немецкий или французский; в) не знает ни один из перечисленных языков.

№ 4. Тема 4. Последовательные независимые испытания.

Вероятность покупки при посещении клиентом магазина составляет  $p=0,75$ . Найти вероятность того, что при 100 посещениях клиент совершит покупку ровно 80 раз.

№ 5. Тема 5. Случайные величины.

Монету подбросили три раза. Найти закон распределения вероятностей числа появлений герба.

№ 6. Тема 6. Законы распределения.

В денежной лотереи выпущено 100 билетов. Разыгрывается один выигрыш в 50 рублей и 10 выигрышей по 1 рублю. Найти закон распределения случайной величины  $X$  - стоимости

возможного выигрыша для владельца одного лотерейного билета. Найти числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсию) этого закона распределения.

№ 7. Тема 8. Элементы описательной статистики.

Выборка задана в виде распределения частот:

$x_i$	1	4	6
$n_i$	10	15	25

Найти распределение относительных частот.

№ 8. Тема 9. Статистическое оценивание параметров.

Найти выборочную среднюю по данному распределению выборки объема  $n = 10$  :

$x_i$	1250	1270	1280
$n_i$	2	5	3

№ 9. Тема 10. Регрессия.

На основании полученных измерений величин  $X$  и  $Y$

$X$	4	6	8	10	12
$Y$	5	8	7	9	14

найти линейную регрессию  $Y$  на  $X$  и выборочный коэффициент корреляции.

№ 10. Тема 11. Критерии согласия.

В городе 17036 семей имеют двоих детей. В 4529 семьях - два мальчика, в 4019 - две девочки, в 8488 семьях - мальчик и девочка. Можно ли на уровне значимости 0,05 считать, что количество мальчиков в семьях с двумя детьми имеет биномиальное распределение с вероятностью рождения мальчика 0,515?

№ 11. Тема 12. Элементы теории корреляции.

Два товароведов расположили девять мотков пряжи в порядке убывания толщины нити. В итоге были получены две последовательности рангов:

$x_i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$y_i$	4	1	5	3	2	6	9	8	7

Найти коэффициент ранговой корреляции Спирмена между рангами  $x_i$  и  $y_i$

№ 12. Тема 13. Методы расчета сводных характеристик выборки.

Найти методом произведений выборочную среднюю и выборочную дисперсию по заданному распределению выборки объема  $n = 100$  :

$x_i$	2	3	7	9	11	12,5	16	18	23	25	26
$n_i$	3	5	10	6	10	4	12	13	8	20	9

### **3.6. Задачи для оценки компетенции «ОПК-1.3»**

*№ 13. Тема 7. Предельные теоремы.*

Доходы жителей города имеют математическое ожидание 10 тыс. руб. и среднее квадратическое отклонение 2 тыс. руб. (в месяц). Найти вероятность того, что средний доход 100 случайно выбранных жителей составит от 9,5 до 10,5 тыс. руб.