

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Волхонов Михаил Геннадьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 26.06.2025 14:27:59  
Уникальный программный идентификатор:  
40a6db1879d6a9ee29ec8e0ffb2f95e4614a0998

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Костромская государственная сельскохозяйственная академия»

Кафедра высшей математики

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета агробизнеса

11 июня 2025 года

Фонд оценочных средств  
по дисциплине

**Математика и математическая статистика**

Направление подготовки /специальность	<u>35.03.04 Агрономия</u>
Направленность (специализация)	<u>«Информационные технологии в АПК»</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Срок освоения ОПОП ВО	<u>4 года</u>

Караваяево 2025

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний, умений и уровня приобретенных компетенций студентов направления подготовки 35.03.04 — Агрономия по дисциплине «Математика и математическая статистика»

Составитель  
Доцент кафедры Рыбина Л.Б.

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры высшей математики, протокол № 8 от 20 марта 2025 года

Заведующий кафедрой Головина Л.Ю.

Согласовано:  
Председатель методической комиссии  
факультета агробизнеса

Протокол № 4 от 8 апреля 2025 года

## Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 1 Паспорт фонда оценочных средств

Модуль дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Оценочные материалы и средства	Количество
Элементы математического анализа	ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	Контрольная работа №1	50
		Тестирование	45
Элементы теории вероятностей		Контрольная работа №2	50
		Тестирование	50
Элементы математической статистики		Контрольная работа №3	50
		Тестирование	65

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
<b>Раздел 1. Элементы математического анализа</b>		
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.6. Демонстрирует знание основных понятий и методов математического аппарата фундаментальных наук (математики), необходимых для решения типовых задач в области агрономии. ОПК-1.7. Использует знание основных понятий и методов математического аппарата фундаментальных наук (математики) для решения стандартных задач в области агрономии.	Контрольная работа Тестирование
<b>Раздел 2. Элементы теории вероятностей</b>		
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.6. Демонстрирует знание основных понятий и методов математического аппарата фундаментальных наук (математики), необходимых для решения типовых задач в области агрономии. ОПК-1.7. Использует знание основных понятий и методов математического аппарата фундаментальных наук (математики) для решения стандартных задач в области агрономии.	Контрольная работа Тестирование
<b>Раздел 3. Элементы математической статистики</b>		
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.7. Использует знание основных понятий и методов математического аппарата фундаментальных наук (математики) для решения стандартных задач в области агрономии. ОПК-1.8. Имеет навыки обработки расчетных экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами.	Контрольная работа Тестирование

# Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

## Раздел 1. Элементы математического анализа

### Контрольная работа № 1 «Элементы математического анализа»

#### Типовые задания

#### Вариант № 1

**№1.** Найти производные функций:

1)  $y = (3x - 4\sqrt[3]{x} + 2)^4$

2)  $y = \frac{4x + 7\operatorname{tg} x}{\sqrt{1+9x^2}}$

3)  $y = \cos 3x \cdot e^{\sin x}$

**№2.** Найти неопределенные интегралы:

1)  $\int \left( 3x^2 + \frac{8}{x^5} + 11\sqrt[9]{x^2} \right) dx$

2)  $\int \sqrt{\cos x} \sin x dx$

**№3.** Вычислить определенный интеграл  $\int_{-1}^3 \frac{dx}{(x+4)^2}$ .

#### Письменный тест

1 задание: Основные свойства функций: область определения функции

Выберите один правильный вариант ответа.

Областью определения функции  $y = \frac{\sqrt{x+6}}{\sqrt[3]{x+3}}$  является множество ...

$(6; +\infty)$

$+ [-6; -3) \cup (-3; +\infty)$

$(-3; +\infty)$

$[-6; +\infty)$

Выберите один правильный вариант ответа.

Областью определения функции  $y = \frac{\ln(1-x)}{x+3}$  является множество ...

$+ (-\infty; -3) \cup (-3; 1)$

$(-\infty; 1)$   
 $(-\infty; 1]$   
 $(-\infty; -3) \cup (-3; 1]$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Областью определения функции  $y = \arccos\left(\frac{x}{2} - 1\right)$  является**

**множество ...**

$+ [0; 4]$   
 $[2; +\infty)$   
 $(0; 4)$   
 $[0; 1]$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Областью определения функции  $y = \sqrt{4 - x^2}$  является множество ...**

$(-2; 2)$   
 $+ [-2; 2]$   
 $(-\infty; 2)$   
 $(-\infty; 2]$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Областью определения функции  $y = \frac{x}{\sqrt{x^2 - 9}}$  является множество ...**

$(-\infty; 3)$   
 $[-3; 3]$   
 $+ (-\infty; -3) \cup (3; +\infty)$   
 $(-\infty; -3] \cup [3; +\infty)$

2 задание: Основные свойства функций: множество значений

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Дана функция  $y = 8 \cos(3x + 6)$ . Тогда ее областью значений является**

**множество ...**

$+ [-8, 8]$   
 $[-24, 24]$   
 $(-\infty, +\infty)$   
 $[-1, 1]$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Дана функция  $y = 5 \sin(2x + 3)$ . Тогда ее областью значений является множество ...**

- $[-1; 1]$
- $+[-5; 5]$
- $(-\infty; +\infty)$
- $[-10; 10]$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Дана функция  $y = 4 \cos(5x + 7)$ . Тогда ее областью значений является множество ...**

- $[-20; 20]$
- $[-1; 1]$
- $(-\infty; +\infty)$
- $+[-4; 4]$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Дана функция  $y = 3 \sin(7x - 4)$ . Тогда ее областью значений является множество ...**

- $(-\infty; +\infty)$
- $+[-3; 3]$
- $[-21; 21]$
- $[-1; 1]$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Дана функция  $y = 2 \sin(5x + 3)$ . Тогда ее областью значений является множество ...**

- $[-10; 10]$
- $+[-2; 2]$
- $(-\infty; +\infty)$
- $[-1; 1]$

**3 задание: Основные свойства функций: четность, нечетность**

*Выберите несколько правильных вариантов ответа.*

**Укажите, какие из представленных ниже функций являются нечетными:**

$+ y = \frac{x}{\cos x} + \sin x$  (50 %)

$$y = x^3 \cdot \operatorname{tg} x$$

$$+ y = x^3 + \operatorname{tg} x \quad (50 \%)$$

$$y = \frac{x(x+1)}{\sin x}$$

*Выберите несколько правильных вариантов ответа.*

**Укажите, какие из представленных ниже функций являются нечетными:**

$$y = x^3 \cdot \operatorname{ctg} x$$

$$+ y = \frac{\cos x}{x} - \sin x \quad (50 \%)$$

$$+ y = x^3 + \sin x \quad (50 \%)$$

$$y = \frac{x(x-1)}{\operatorname{tg} x}$$

*Выберите несколько правильных вариантов ответа.*

**Укажите, какие из представленных ниже функций являются нечетными:**

$$y = x^3 \cdot \sin x$$

$$+ y = \frac{x}{\cos x} + \operatorname{tg} x \quad (50 \%)$$

$$+ y = x^3 + \operatorname{ctg} x \quad (50 \%)$$

$$y = \frac{x(x+1)}{\operatorname{ctg} x}$$

*Выберите несколько правильных вариантов ответа.*

**Укажите, какие из представленных ниже функций являются нечетными:**

$$y = x^3 \cdot \sin x$$

$$+ y = \frac{x}{\cos x} - \sin x \quad (50 \%)$$

$$y = \frac{x(x+1)}{\operatorname{tg} x}$$

$$+ y = x^3 - \operatorname{tg} x \quad (50 \%)$$

*Выберите несколько правильных вариантов ответа.*

**Укажите, какие из представленных ниже функций являются нечетными:**

$$y = x^3 \cdot \arcsin x$$



$$+ y = \frac{x}{\cos x} - \operatorname{tg} x \quad (50 \%)$$

$$+ y = x^3 + \operatorname{tg} x \quad (50 \%)$$

$$y = \frac{x(x+1)}{\operatorname{tg} x}$$

4 задание: Основные свойства функций: периодичность

*Выберите несколько правильных вариантов ответа.*

**Укажите, какие из представленных ниже функций имеют период  $\frac{1}{3}$ .**

$$+ y = \operatorname{tg} 3\pi x \quad (50 \%)$$

$$+ y = \cos 6\pi x \quad (50 \%)$$

$$y = \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{3}$$

$$y = \sin \frac{2\pi}{3} x$$

*Выберите несколько правильных вариантов ответа.*

**Укажите, какие из представленных ниже функций имеют период 4.**

$$y = \sin 2\pi x$$

$$+ y = \operatorname{tg} \frac{\pi x}{4} \quad (50 \%)$$

$$y = \operatorname{ctg} 4\pi x$$

$$+ y = \cos \frac{\pi x}{2} \quad (50 \%)$$

*Выберите несколько правильных вариантов ответа.*

**Укажите, какие из представленных ниже функций имеют период  $\frac{1}{4}$ .**

$$y = \cos 4\pi x$$

$$y = \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{4}$$

$$+ y = \sin 8\pi x \quad (50 \%)$$

$$+ y = \operatorname{tg} 4\pi x \quad (50 \%)$$

*Выберите несколько правильных вариантов ответа.*

**Укажите, какие из представленных ниже функций имеют период 3.**

$$+ y = \cos \frac{2\pi}{3} x \quad (50 \%)$$

$$y = \operatorname{tg} 3\pi x$$

$$y = \sin \frac{3\pi}{2} x$$

$$+ y = \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{3} \text{ (50 \%)}$$

*Выберите несколько правильных вариантов ответа.*

**Укажите, какие из представленных ниже функций имеют период  $\frac{1}{4}$ .**

$$+ y = \cos 8\pi x \text{ (50 \%)}$$

$$y = \sin 4\pi x$$

$$+ y = \operatorname{ctg} 4\pi x \text{ (50 \%)}$$

$$y = \operatorname{tg} \frac{\pi x}{4}$$

5 задание: Производные первого порядка функции одной переменной

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Производная функции  $y = \sin(x^2 + 1)$  равна ...**

$$-2x \cos(x^2 + 1)$$

$$\cos(x^2 + 1)$$

$$+ 2x \cos(x^2 + 1)$$

$$x \cos(x^2 + 1)$$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Производная функции  $y = \cos(5x^2 - 2)$  равна ...**

$$x \sin(5x^2 - 2)$$

$$-\sin(5x^2 - 2)$$

$$+ -10x \sin(5x^2 - 2)$$

$$10x \sin(5x^2 - 2)$$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Производная функции  $y = \sin(2x^2 - 5)$  равна ...**

$$-x \cos(2x^2 - 5)$$

$$\cos(2x^2 - 5)$$

$$+ 4x \cos(2x^2 - 5)$$

$$-4x \cos(2x^2 - 5)$$

Выберите один правильный вариант ответа.

**Производная функции  $y = \cos(3x^2 + 2)$  равна ...**

$+6x \sin(3x^2 + 2)$

$x \sin(3x^2 + 2)$

$-\sin(3x^2 + 2)$

$6x \sin(3x^2 + 2)$

Выберите один правильный вариант ответа.

**Производная функции  $y = \frac{x+3}{x+2}$  равна ...**

$-\frac{1}{x+2}$

$\frac{2x+5}{(x+2)^2}$

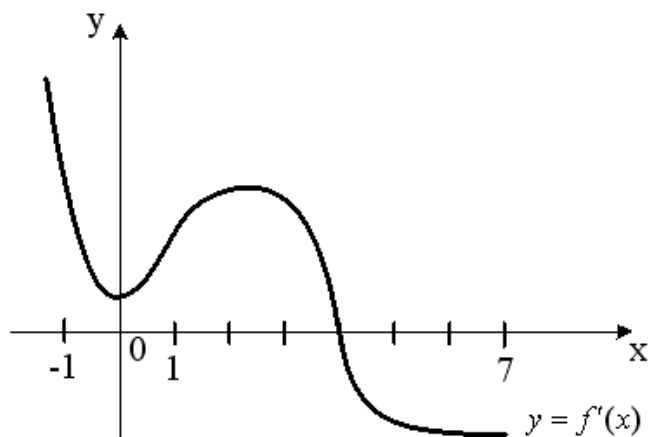
$\frac{1}{(x+2)^2}$

$+\frac{1}{(x+2)^2}$

6 задание: Приложения дифференциального исчисления функции одной переменной

Выберите один правильный вариант ответа.

**На рисунке изображен график производной  $y = f'(x)$  функции  $y = f(x)$ , заданной на отрезке  $[-1; 7]$ .**



**Тогда точкой максимума функции  $y = f(x)$  является ...**

2

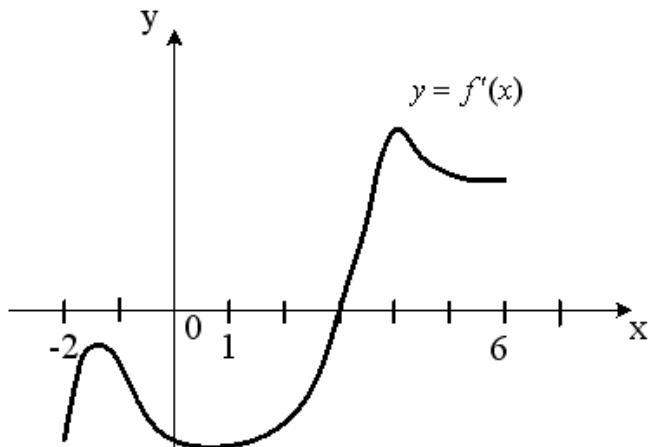
-1

+4

0

Выберите один правильный вариант ответа.

На рисунке изображен график производной  $y = f'(x)$  функции  $y = f(x)$ , заданной на отрезке  $[-2; 6]$ .

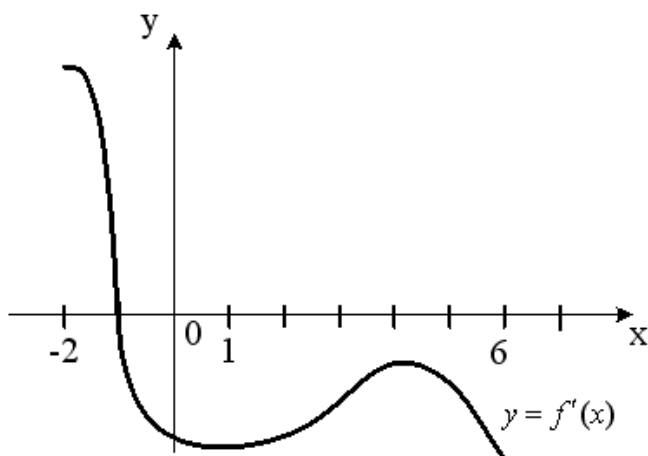


Тогда точкой минимума функции  $y = f(x)$  является ...

- 2
- + 3
- 4
- 1

Выберите один правильный вариант ответа.

На рисунке изображен график производной  $y = f'(x)$  функции  $y = f(x)$ , заданной на отрезке  $[-2; 6]$ .

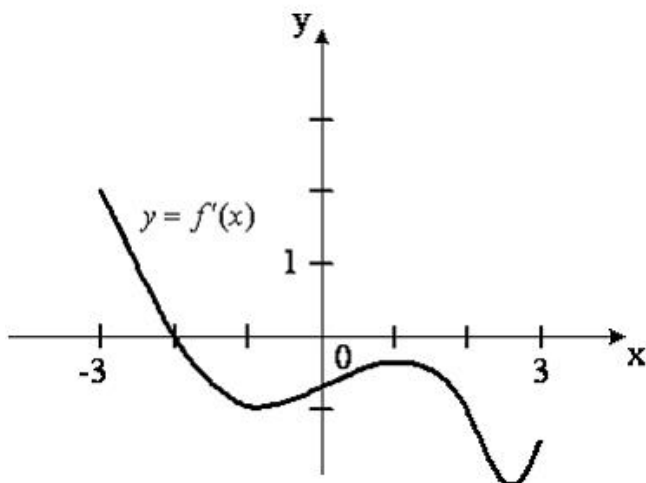


Тогда точкой максимума функции  $y = f(x)$  является ...

- 6
- 4
- + - 1
- 2

Выберите один правильный вариант ответа.

На рисунке изображен график производной  $y = f'(x)$  функции  $y = f(x)$ , заданной на отрезке  $[-3; 3]$ .

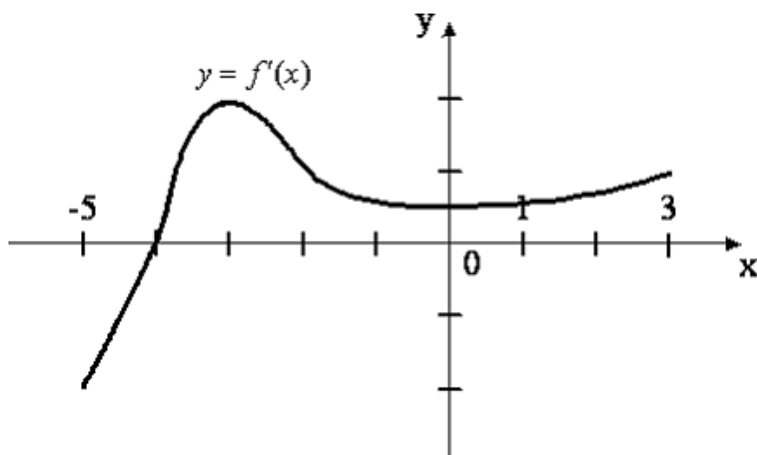


Тогда точкой максимума функции  $y = f(x)$  является ...

- 1
- 3
- + - 2
- 3

Выберите один правильный вариант ответа.

На рисунке изображен график производной  $y = f'(x)$  функции  $y = f(x)$ , заданной на отрезке  $[-5; 3]$ .



Тогда точкой минимума функции  $y = f(x)$  является ...

- + - 4
- 3
- 5
- 3

### 7 задание: Первообразная функции

Выберите один правильный вариант ответа.

Множество первообразных функции  $f(x) = \cos 3x$  имеет вид ...

$$3\sin 3x + C$$

$$-\frac{1}{3}\sin 3x + C$$

$$3\sin x + C$$

$$+\frac{1}{3}\sin 3x + C$$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Множество первообразных функции  $f(x) = \cos 6x$  имеет вид ...**

$$\sin 6x + C$$

$$6\sin 6x + C$$

$$+\frac{1}{6}\sin 6x + C$$

$$-\frac{1}{6}\sin 6x + C$$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Множество первообразных функции  $f(x) = \cos \frac{x}{4}$  имеет вид ...**

$$+4\sin \frac{x}{4} + C$$

$$-4\sin \frac{x}{4} + C$$

$$\frac{1}{4}\sin \frac{x}{4} + C$$

$$4\sin \frac{x}{4} + C$$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Множество первообразных функции  $f(x) = \sin \frac{x}{2}$  имеет вид ...**

$$2\cos \frac{x}{2} + C$$

$$+-2\cos \frac{x}{2} + C$$

$$\frac{1}{2}\cos \frac{x}{2} + C$$

$$-\frac{1}{2}\cos \frac{x}{2} + C$$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

Множество первообразных функции  $f(x) = \sin \frac{x}{5}$  имеет вид ...

$$5 \cos \frac{x}{5} + C$$

$$+ - 5 \cos \frac{x}{5} + C$$

$$\frac{1}{5} \cos \frac{x}{5} + C$$

$$- \frac{1}{5} \cos \frac{x}{5} + C$$

8 задание: Свойства определенного интеграла

Выберите один правильный вариант ответа.

Если  $\int_{-1}^0 f(x) dx = 3$  и  $\int_0^1 f(x) dx = -1$ , то интеграл  $\int_{-1}^1 2f(x) dx$  равен ...

$$-4$$

$$-8$$

$$+4$$

$$2$$

Выберите один правильный вариант ответа.

Ненулевая функция  $y = f(x)$  является нечетной на отрезке  $[-4; 4]$ .

Тогда  $\int_{-4}^4 f(x) dx$  равен ...

$$2 \int_0^4 f(x) dx$$

$$\frac{1}{8} \int_0^1 f(x) dx$$

$$8 \int_0^1 f(x) dx$$

$$+0$$

Выберите один правильный вариант ответа.

Ненулевая функция  $y = f(x)$  является нечетной на отрезке  $[-9; 9]$ .

Тогда  $\int_{-9}^9 f(x) dx$  равен ...

$$\begin{aligned}
& 18 \int_0^1 f(x) dx \\
& 2 \int_0^9 f(x) dx \\
& \frac{1}{18} \int_0^1 f(x) dx \\
& +0
\end{aligned}$$

Выберите один правильный вариант ответа.

**Ненулевая функция  $y = f(x)$  является нечетной на отрезке**

**$[-12; 12]$ . Тогда  $\int_{-12}^{12} f(x) dx$  равен ...**

$$\begin{aligned}
& +0 \\
& \frac{1}{24} \int_0^1 f(x) dx \\
& 2 \int_0^{12} f(x) dx \\
& 24 \int_0^1 f(x) dx
\end{aligned}$$

Выберите один правильный вариант ответа.

**Если  $f(x) \geq 0$  на  $[a; c]$  и  $a < b < c$ , то  $\int_a^b f(x) dx$  может быть равен ...**

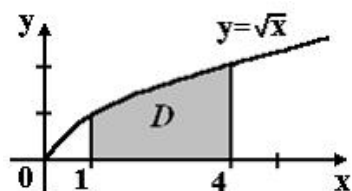
$$\begin{aligned}
& \int_a^c f(x) dx + \int_b^c f(x) dx \\
& + \int_a^c f(x) dx - \int_b^c f(x) dx \\
& \int_c^a f(x) dx - \int_b^c f(x) dx \\
& \int_c^a f(x) dx + \int_b^c f(x) dx
\end{aligned}$$

9 задание: Приложения определенного интеграла

Выберите один правильный вариант ответа.

**Площадь криволинейной трапеции  $D$**





равна ...

$$\frac{10}{3}$$

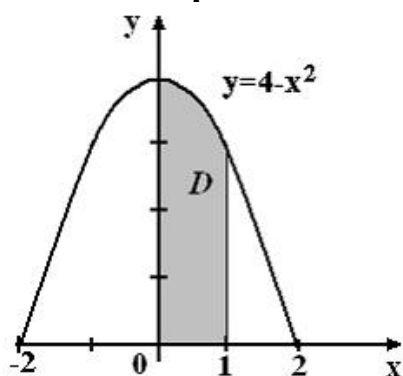
$$\frac{8}{3}$$

$$+\frac{14}{3}$$

$$\frac{11}{3}$$

Выберите один правильный вариант ответа.

Площадь криволинейной трапеции  $D$



равна ...

$$\frac{10}{3}$$

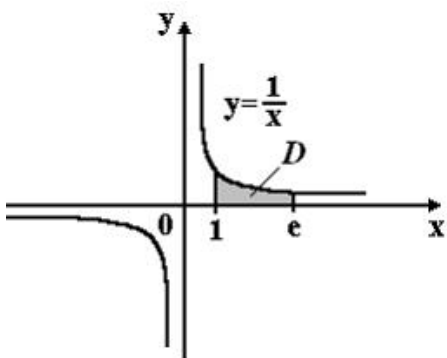
$$\frac{8}{3}$$

$$\frac{14}{3}$$

$$+\frac{11}{3}$$

Выберите один правильный вариант ответа.

Площадь криволинейной трапеции  $D$



равна ...

$2e$

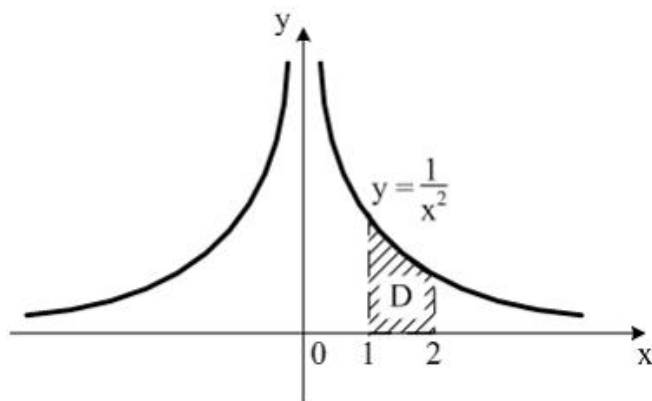
$+1$

$e$

$2$

Выберите один правильный вариант ответа.

Площадь криволинейной трапеции  $D$



равна ...

$\frac{1}{4}$

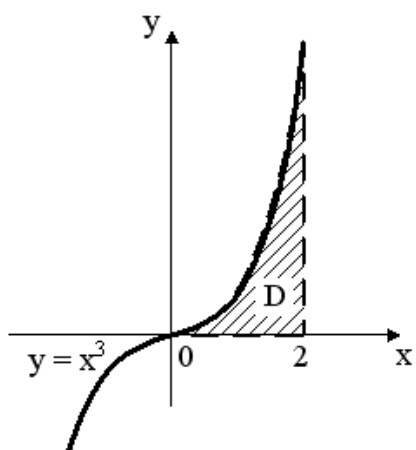
$+\frac{1}{2}$

$1$

$2$

Выберите один правильный вариант ответа.

Площадь криволинейной трапеции  $D$



равна ...

3

1

+4

2

Таблица 3 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ОПК-1.6. Демонстрирует знание основных понятий и методов математического аппарата фундаментальных наук (математики), необходимых для решения типовых задач в области агрономии. ОПК-1.7. Использует знание основных понятий и методов математического аппарата фундаментальных наук (математики) для решения стандартных задач в области агрономии.	Знает основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, но допускает неточности в доказательствах теоретических утверждений и выводах формул, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 65-75% обязательных заданий проверочных работ, имеет представление о возможностях использования математического аппарата дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной для решения прикладных задач, но испытывает затруднения при решении такого типа задач.	Знает основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, умеет доказывать теоретические утверждения и выводить формулы, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 76-85% обязательных заданий проверочных работ, умеет использовать математический аппарат дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной для решения прикладных задач, но испытывает затруднения при содержательной интерпретации полученных результатов.	Знает основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, умеет доказывать теоретические утверждения и выводить формулы, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 86-100% обязательных заданий проверочных работ, умеет решать нестандартные задачи, обладает навыками использования математического аппарата дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной для решения прикладных задач и владеет навыками содержательной интерпретации полученных результатов.

## Раздел 2. Элементы теории вероятностей

### Контрольная работа №2 «Элементы теории вероятностей»

#### Типовые задания

**№1.** Всхожесть семян данного сорта растений оценивается вероятностью  $p = \frac{3}{4}$ . Посеяно 6 семян. Найти вероятность того, что будет:

- 1) пять всходов;
- 2) не менее пяти всходов;
- 3) не менее двух всходов.

**№2.** Завод сортовых семян выпускает гибридные семена кукурузы. Известно, что семена первого сорта составляют 90 %. Определите вероятность того, что из взятых наудачу для проверки 400 семян 354 будут семенами первого сорта.

**№3.** Вероятность того, что зерно заражено вредителями, равна 0,002. Найти вероятность того, что из 2000 зерен окажется не более двух зараженных зерен.

**№4.** Задан закон распределения дискретной случайной величины в виде таблицы; в первой строке таблицы указаны возможные значения случайной величины, во второй — соответствующие вероятности.

$X$	-3	1	2
$p$	0,1	0,6	0,3

Вычислить:

- 1) математическое ожидание;
- 2) дисперсию;
- 3) среднее квадратическое отклонение.

**№5.** Средняя длина листьев садовой земляники на некотором участке равна 7,4 см. Отдельные отклонения от этого значения случайные, распределены по нормальному закону со средним квадратическим отклонением 0,8 см. Наугад взят один лист. Найти вероятность того, что его длина:

- 1) будет в пределах от 7,0 см до 8,2 см;
- 2) отклонится от средней длины не более, чем на 0,2 см.

## Письменный тест

### 1 задание: Определение вероятности события

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет 6 очков, равна ...**

- $+\frac{1}{6}$
- 0,1
- 0
- 1

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Из урны, в которой находятся 4 белых и 7 черных шаров, вынимают наудачу один шар. Тогда вероятность того, что этот шар будет белым, равна ...**

- 1
- $\frac{1}{3}$
- $+\frac{4}{11}$
- $\frac{4}{7}$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Из урны, в которой находятся 5 белых и 9 черных шаров, вынимают наудачу один шар. Тогда вероятность того, что этот шар будет черным, равна ...**

- 1
- $\frac{5}{14}$
- $\frac{14}{9}$
- $+\frac{9}{14}$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Вероятность того, что при бросании игрального кубика выпадет более 4 очков, составляет ...**

- $\frac{1}{6}$

$$\frac{1}{11} + \frac{1}{3}$$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет менее трех очков, равна ...**

$$\frac{1}{6} + \frac{1}{3}$$

$$\frac{1}{2}$$

$$\frac{2}{3}$$

2 задание: Геометрическая вероятность

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**В квадрат со стороной 12 брошена точка.**



**Тогда вероятность того, что она попадет в выделенную область, равна ...**

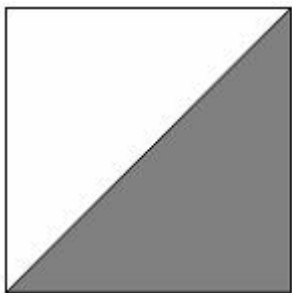
$$\frac{2}{5}$$

$$\frac{1}{12}$$

$$\frac{1}{72} + \frac{1}{2}$$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**В квадрат со стороной 9 брошена точка.**

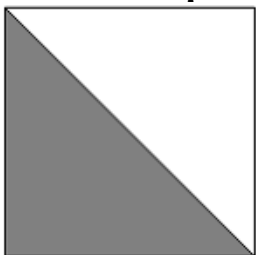


Тогда вероятность того, что она попадет в выделенную область, равна ...

- $\frac{2}{5}$
- $+\frac{1}{2}$
- $\frac{1}{12}$
- 40,5

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**В квадрат со стороной 5 брошена точка.**

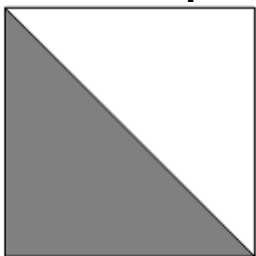


Тогда вероятность того, что она попадет в выделенную область, равна ...

- $+\frac{1}{2}$
- $\frac{2}{5}$
- $\frac{1}{5}$
- 12,5

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**В квадрат со стороной 11 брошена точка.**



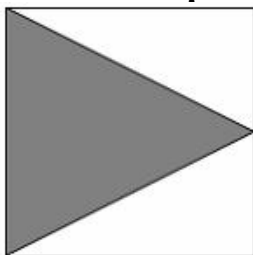
Тогда вероятность того, что она попадет в выделенную область, равна ...



$$\begin{array}{r}
 +\frac{1}{2} \\
 \frac{2}{11} \\
 \frac{1}{11} \\
 60,5
 \end{array}$$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**В квадрат со стороной 11 брошена точка.**



**Тогда вероятность того, что она попадет в выделенную область, равна ...**

$$\begin{array}{r}
 \frac{2}{11} \\
 +\frac{1}{2} \\
 \frac{1}{11} \\
 60,5
 \end{array}$$

### 3 задание: Теоремы умножения вероятностей

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Из урны, в которой находятся 6 черных и 10 белых шаров, вынимают одновременно 2 шара. Тогда вероятность того, что оба шара будут белыми, равна ...**

$$\begin{array}{r}
 +\frac{3}{8} \\
 \frac{1}{5} \\
 \frac{1}{10} \\
 \frac{5}{8}
 \end{array}$$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**В урне находятся 2 белых и 3 черных шара. Из урны поочередно вынимают два шара, но после первого вынимания шар возвращается в**

урну, и шары в урне перемешиваются. Тогда вероятность того, что оба шара белые, равна ...

$$\begin{array}{r}
 +\frac{4}{25} \\
 \frac{2}{25} \\
 \frac{1}{10} \\
 \frac{1}{25}
 \end{array}$$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

В урне находятся 4 белых и 2 черных шара. Из урны поочередно вынимают два шара. При этом после первого вынимания шар возвращается в урну, и шары в урне перемешиваются. Тогда вероятность того, что оба шара белые, равна

$$\begin{array}{r}
 \frac{1}{36} \\
 +\frac{4}{9} \\
 \frac{2}{5} \\
 \frac{2}{9}
 \end{array}$$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

В урне находятся 2 белых и 2 черных шара. Из урны поочередно вынимают два шара. Тогда вероятность того, что оба шара белые равна ...

$$\begin{array}{r}
 +\frac{1}{6} \\
 \frac{1}{4} \\
 \frac{5}{6} \\
 \frac{2}{5}
 \end{array}$$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

В урне находятся 3 белых и 5 черных шаров. Из урны поочередно вынимают два шара. Тогда вероятность того, что оба шара белые равна ...

$$\begin{array}{r}
 + \frac{3}{28} \\
 \hline
 37 \\
 \hline
 56 \\
 \hline
 9 \\
 \hline
 64 \\
 \hline
 5 \\
 \hline
 64
 \end{array}$$

4 задание: Теоремы сложения, умножения вероятностей

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,7 и 0,2 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна ...**

- 0,9
- +0,14
- 0,12
- 0,24

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,5 и 0,3 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна ...**

- +0,15
- 0,8
- 0,12
- 0,35

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,7 и 0,4 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадет только один стрелок, равна ...**

- +0,54
- 0,7
- 0,4
- +0,28

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,6 и 0,7**

соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадет только один стрелок, равна ...

- 0,42
- +0,46
- 0,6
- 0,7

*Выберите один правильный вариант ответа.*

Два предприятия производят разнотипную продукцию. Вероятности их банкротства в течение года равны 0,1 и 0,2 соответственно. Тогда вероятность того, что в течение года обанкротится хотя бы одно предприятие, равна ...

- 0,02
- 0,72
- 0,2
- +0,28

5 задание: Формула полной вероятности. Формула Байеса

*Выберите один правильный вариант ответа.*

Событие  $A$  может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий  $B_1$  и  $B_2$ , образующих полную группу событий. Известны вероятность  $P(B_1) = \frac{1}{4}$  и условные вероятности

$P(A / B_1) = \frac{1}{2}$ ,  $P(A / B_2) = \frac{2}{3}$ . Тогда вероятность  $P(A)$  равна ...

- $\frac{3}{4}$
- $\frac{1}{2}$
- $+\frac{5}{8}$
- $\frac{3}{8}$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

Событие  $A$  может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий  $B_1$  и  $B_2$ , образующих полную группу событий. Известны вероятность  $P(B_1) = \frac{2}{5}$  и условные вероятности

$P(A / B_1) = \frac{1}{4}$ ,  $P(A / B_2) = \frac{1}{2}$ . Тогда вероятность  $P(A)$  равна ...

$$\frac{3}{4} - \frac{1}{2} - \frac{3}{5} + \frac{2}{5}$$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Событие  $A$  может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий  $B_1$  и  $B_2$ , образующих полную группу событий. Известны вероятность  $P(B_1) = \frac{3}{7}$  и условные вероятности**

**$P(A / B_1) = \frac{1}{3}$ ,  $P(A / B_2) = \frac{1}{2}$ . Тогда вероятность  $P(A)$  равна ...**

$$\frac{2}{3} - \frac{1}{2} + \frac{3}{7} - \frac{4}{7}$$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**В первой урне 4 белых и 6 черных шаров. Во второй урне 1 белый и 9 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...**

$$0,15 + 0,25 - 0,5 - 0,3$$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**В первой урне 4 черных и 6 белых шаров. Во второй урне 3 белых и 7 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна ...**

$$+0,45 - 0,4 - 0,15 - 0,9$$

6 задание: Дискретные случайные величины

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины  $X$ :**

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

**Тогда значение  $a$  равно...**

- 0,7
- 0,7
- 0,2
- +0,1

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины  $X$ :**

$X$	1	2	3	4
$p$	0,1	$a$	0,2	0,6

**Тогда значение  $a$  равно...**

- 0,9
- +0,1
- 0,2
- 0,9

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины  $X$ :**

$X$	1	2	3	4
$p$	0,1	$a$	0,5	0,3

**Тогда значение  $a$  равно...**

- 0,9
- +0,1
- 0,3
- 0,9

*Выберите один правильный вариант ответа.*

Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины  $X$ :

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

Тогда значение  $a$  равно...

- 0,6
- 0,3
- 0,6
- +0,4

*Выберите один правильный вариант ответа.*

Дискретная случайная величина задана законом распределения вероятностей

$X$	1	2	4	5
$p$	0,2	0,1	$a$	$b$

Тогда значения  $a$  и  $b$  могут быть равны ...

- $a = 0,4, b = 0,2$
- $a = 0,7, b = 0,7$
- $+a = 0,4, b = 0,3$
- $a = 0,2, b = 0,1$

7 задание: Дискретные случайные величины (числовые характеристики)

*Выберите один правильный вариант ответа.*

Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей

$X$	– 2	$x_2$	4
$p$	0,5	0,2	0,3

Если математическое ожидание  $M(X) = 0,4$ , то значение  $x_2$  равно ...

- +1
- 3
- 1
- 2

*Выберите один правильный вариант ответа.*

Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей

$X$	$1$	$2$	$x_3$
$p$	$0,1$	$0,1$	$0,8$

Если математическое ожидание  $M(X) = 5,1$ , то значение  $x_3$  равно ...

- +6
- 7
- 3
- 4

*Выберите один правильный вариант ответа.*

Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

$X$	$-1$	$0$	$3$
$p$	$0,1$	$0,3$	$0,6$

Тогда математическое ожидание случайной величины  $Y = 5X$  равно...

- 10
- 6,7
- 9,5
- +8,5

*Выберите один правильный вариант ответа.*

Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

$X$	$-1$	$0$	$3$
$p$	$0,1$	$0,3$	$0,6$

Тогда математическое ожидание случайной величины  $Y = 6X$  равно...

- +10,2
- 11,4
- 12
- 7,7

*Выберите один правильный вариант ответа.*

Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

$X$	$-1$	$0$	$4$
-----	------	-----	-----



$p$	$0,1$	$0,3$	$0,6$
-----	-------	-------	-------

Тогда математическое ожидание случайной величины  $Y = 4X$  равно...

- 10
- +9,2
- 12
- 6,3

8 задание: Непрерывная случайная величина

Выберите один правильный вариант ответа.

Непрерывная случайная величина задана функцией распределения вероятностей:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^2}{9} & \text{при } 0 < x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

Тогда плотность распределения вероятностей имеет вид...

$$+ f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{2x}{9} & \text{при } 0 < x \leq 3, \\ 0 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{2x}{9} & \text{при } 0 < x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

$$f(x) = \begin{cases} 1 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{2x}{9} & \text{при } 0 < x \leq 3, \\ 0 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^3}{27} & \text{при } 0 < x \leq 3, \\ x & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

Выберите один правильный вариант ответа.

Непрерывная случайная величина  $X$  задана интегральной функцией распределения вероятностей

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -1, \\ 1 - x^2, & -1 < x \leq 0, \\ 1, & x > 0 \end{cases}$$

Тогда значение дифференциальной функции распределения вероятностей этой случайной величины в точке  $x = -\frac{1}{2}$  равно ...

- +1
- $\frac{3}{4}$
- $\frac{1}{4}$
- $\frac{1}{2}$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

Непрерывная случайная величина  $X$  задана интегральной функцией распределения вероятностей

$$F(x) = \begin{cases} C, & x \leq -1, \\ 2x + 2, & -1 < x \leq -\frac{1}{2}, \\ 1, & x > -\frac{1}{2} \end{cases}$$

Тогда значение  $C$  равно ...

- +0
- 0,3
- $\frac{1}{2}$
- 1

*Выберите один правильный вариант ответа.*

Непрерывная случайная величина  $X$  задана интегральной функцией распределения вероятностей

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

Тогда значение  $C$  равно ...

- 0
- 0,3

$$\frac{1}{2} + 1$$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Непрерывная случайная величина  $X$  задана дифференциальной функцией распределения вероятностей**

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 2, \\ C & \text{при } 2 < x \leq 6, \\ 0 & \text{при } x > 6. \end{cases}$$

**Тогда значение  $C$  равно ...**

$$\begin{aligned} &0 \\ &0,3 \\ &+0,25 \\ &4 \end{aligned}$$

9 задание: Непрерывная случайная величина

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Непрерывная случайная величина  $X$  задана интегральной функцией распределения вероятностей**

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ x^2, & 0 < x \leq 1, \\ 1, & x > 1 \end{cases}$$

**Тогда вероятность, что эта случайная величина примет значение, заключенное в интервале  $\left(\frac{1}{2}; 3\right)$ , равна ...**

$$\begin{aligned} &+\frac{3}{4} \\ &1 \\ &\frac{1}{4} \\ &\frac{1}{2} \end{aligned}$$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Непрерывная случайная величина  $X$  задана интегральной функцией распределения вероятностей**

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

Тогда вероятность, что эта случайная величина примет значение, заключенное в интервале (2; 6), равна ...

$$+\frac{3}{4}$$

$$1$$

$$\frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{2}$$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Непрерывная случайная величина  $X$  задана интегральной функцией распределения вероятностей**

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

Тогда вероятность, что эта случайная величина примет значение, заключенное в интервале  $(-1; 3)$ , равна ...

$$\frac{3}{4}$$

$$+1$$

$$\frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{2}$$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Непрерывная случайная величина  $X$  задана интегральной функцией распределения вероятностей**

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^2}{25} & \text{при } 0 < x \leq 5, \\ 1 & \text{при } x > 5. \end{cases}$$

Тогда вероятность, что эта случайная величина примет значение, заключенное в интервале  $(-1; 2)$ , равна ...

$$\frac{3}{25} + \frac{1}{25} + \frac{4}{25}$$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Непрерывная случайная величина  $X$  задана интегральной функцией распределения вероятностей**

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

**Тогда вероятность, что эта случайная величина примет значение, заключенное в интервале  $(2,4; 4)$ , равна ...**

- +0,68
- 0
- 0,25
- 0,5

10 задание: Виды законов распределения случайных величин

*Введите Ваш вариант ответа.*

**Случайная величина распределена равномерно на интервале  $(8; 12)$ . Тогда ее математическое ожидание равно ...**

- 10

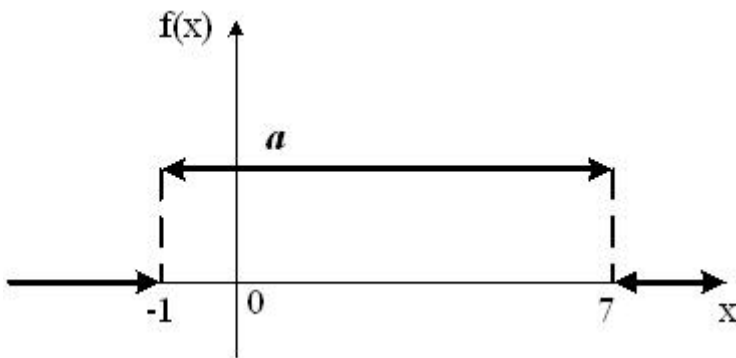
*Введите Ваш вариант ответа.*

**Случайная величина распределена равномерно на интервале  $(4; 14)$ . Тогда ее математическое ожидание равно ...**

- 9

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины  $X$ , распределённой равномерно в интервале  $(-1; 7)$ , имеет вид:**

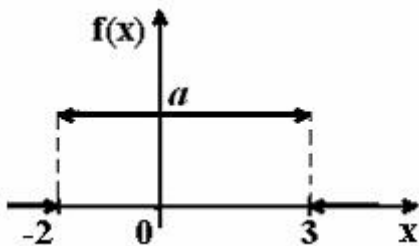


Тогда значение  $a$  равно ...

- $+\frac{1}{8}$
- $\frac{1}{6}$
- $1$
- $\frac{1}{7}$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины  $X$ , распределённой равномерно в интервале  $(-2; 3)$ , имеет вид:



Тогда значение  $a$  равно ...

- $+\frac{1}{5}$
- $\frac{1}{3}$
- $1$
- $\frac{1}{2}$

*Выберите один правильный вариант ответа.*

Непрерывная случайная величина  $X$  задана плотностью распределения вероятностей  $f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-4)^2}{18}}$ . Тогда математическое ожидание этой нормально распределённой случайной величины равно ...

+4  
9  
18  
3

Таблица 5 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ОПК-1.6. Демонстрирует знание основных понятий и методов математического аппарата фундаментальных наук (математики), необходимых для решения типовых задач в области агрономии. ОПК-1.7. Использует знание основных понятий и методов математического аппарата фундаментальных наук (математики) для решения стандартных задач в области агрономии.	Знает основные понятия и методы теории вероятностей, но допускает неточности в доказательствах теоретических утверждений и выводах формул, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 65-75% обязательных заданий проверочных работ, имеет представление о возможностях использования математического аппарата теории вероятностей для решения прикладных задач, но испытывает затруднения при решении такого типа задач.	Знает основные понятия и методы теории вероятностей, умеет доказывать теоретические утверждения и выводить формулы, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 76-85% обязательных заданий проверочных работ, умеет использовать математический аппарат теории вероятностей для решения прикладных задач, но испытывает затруднения при содержательной интерпретации полученных результатов.	Знает основные понятия и методы теории вероятностей, умеет доказывать теоретические утверждения и выводить формулы, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 86-100% обязательных заданий проверочных работ, умеет решать нестандартные задачи, обладает навыками использования математического аппарата теории вероятностей для решения прикладных задач и владеет навыками содержательной интерпретации полученных результатов.



### Раздел 3. Элементы математической статистики.

#### Контрольная работа №3 «Элементы математической статистики»

##### Типовые задания

**№1.** Рассчитать и построить гистограмму относительных частот по сгруппированным данным (табл. 1), где  $m_i$  – частота попадания вариант в промежуток  $(x_i, x_{i+1}]$ .

Таблица 1.

$i$	$x_i < X \leq x_{i+1}$	$m_i$
1	2–4	5
2	4–6	8
3	6–8	16
4	8–10	12
5	10–12	9

**№2.** Найти несмещенную выборочную дисперсию на основании данного распределения выборки (табл. 2).

Таблица 2.

$x_i$	–6	–2	3	6
$n_i$	12	14	16	8

**№3.** Проверить нулевую гипотезу о том, что заданное значение  $a_0$  является математическим ожиданием нормально распределенной случайной величины при 5 %-м уровне значимости для двусторонней критической области, если в результате обработки выборки объема  $n=10$  получено выборочное среднее  $\bar{x}$ , а выборочное среднее квадратическое отклонение равно  $s_1$  (табл. 3).

Таблица 3.

$a_0$	$\bar{x}$	$s_1$
10	12	1

**№4.** Найти выборочное уравнение линейной регрессии  $Y$  на  $X$  на основании корреляционной таблицы (табл. 5).

Таблица 5.

X \ Y	10	15	20	25	30	35
15	6	4				
25		6	8			
35				21	2	5
45				4	12	6
55					1	5

**№5.** При уровне значимости  $\alpha = 0,05$  методом дисперсионного анализа проверить нулевую гипотезу о влиянии фактора на качество объекта на основании пяти измерений для трех уровней фактора (табл. 6).

Таблица 6.

Номер измерения	$\Phi_1$	$\Phi_2$	$\Phi_3$
1	24	18	22
2	16	14	15
3	12	10	16
4	5	4	12
5	6	16	8

### Письменный тест

1 задание: Статистическое распределение выборки (выборочная средняя)

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**В результате 6 измерений длины стержня (без математических погрешностей) были получены следующие результаты (в мм):**

**90, 95, 104, 108, 115, 112. Тогда выборочная средняя длины стержня (в мм) равна ...**

- +104
- 108
- 90
- 112

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**В результате 6 измерений длины стержня (без математических погрешностей) были получены следующие результаты (в мм):**

**95, 105, 108, 110, 115, 112. Тогда выборочная средняя длины стержня (в мм) равна ...**

- +107,5
- 108
- 95
- 112

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**В результате 6 измерений длины стержня (без математических погрешностей) были получены следующие результаты (в мм):**

**95, 105, 108, 110, 116, 120. Тогда выборочная средняя длины стержня (в мм) равна ...**

- +109
- 108
- 95

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**В результате 6 измерений длины стержня (без математических погрешностей) были получены следующие результаты (в мм):**

**90, 105, 108, 110, 115, 120. Тогда выборочная средняя длины стержня (в мм) равна ...**

+108

108

90

110

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**В результате 6 измерений длины стержня (без математических погрешностей) были получены следующие результаты (в мм):**

**90, 105, 108, 110, 126, 130. Тогда выборочная средняя длины стержня (в мм) равна ...**

108

+111,5

90

110

2 задание: Статистическое распределение выборки (частота варианты)

*Введите Ваш вариант ответа.*

**Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма  $n=50$ :**

$x_i$	1	2	3	4
$n_i$	10	9	8	$n_4$

**Тогда значение  $n_4$  равно ...**

23

*Введите Ваш вариант ответа.*

**Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма  $n=110$ :**

$x_i$	4	6	8	10	12	14
$n_i$	10	15	20	25	30	$n_6$

**Тогда значение  $n_6$  равно ...**

10

*Введите Ваш вариант ответа.*

**Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма  $n=20$ :**

$x_i$	2	4	5	6	9
$n_i$	7	2	$n_3$	5	5

Тогда значение  $n_3$  равно ...

1

*Введите Ваш вариант ответа.*

Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма  $n=81$ :

$x_i$	1	4	5	6	9
$n_i$	5	14	$n_3$	22	6

Тогда значение  $n_3$  равно...

34

*Введите Ваш вариант ответа.*

Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма  $n=30$ :

$x_i$	2	4	5	6	9
$n_i$	7	2	$n_3$	5	3

Тогда значение  $n_3$  равно ...

13

3 задание: Статистическое распределение выборки (относительная частота варианты)

*Введите Ваш вариант ответа.*

Статистическое распределение выборки имеет вид

$x_i$	1	2	3	4
$n_i$	10	9	8	23

Тогда относительная частота варианты  $x_1 = 2$  равна ...

0.08

*Введите Ваш вариант ответа.*

Статистическое распределение выборки имеет вид

$x_i$	4	6	8	10	12	14
$n_i$	10	15	20	25	30	50

Тогда относительная частота варианты  $x_5 = 30$  равна ...

0,2

*Введите Ваш вариант ответа.*

Статистическое распределение выборки имеет вид

$x_i$	2	4	5	6	9
$n_i$	7	2	1	5	5

Тогда относительная частота варианты  $x_5 = 9$  равна ...

0,25

*Введите Ваш вариант ответа.*

**Статистическое распределение выборки имеет вид**

$x_i$	1	4	5	6	9
$n_i$	5	14	3	22	6

**Тогда относительная частота варианты  $x_5 = 9$  равна...**

0,12

*Введите Ваш вариант ответа.*

**Статистическое распределение выборки имеет вид**

$x_i$	1	4	5	6	9
$n_i$	5	14	3	22	6

**Тогда относительная частота варианты  $x_4 = 6$  равна ...**

0,44

4 задание: Статистическое распределение выборки. Вариационный ряд и его числовые характеристики (мода, размах варьирования)

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Мода вариационного ряда 2 , 5 , 5 , 6 , 7 , 9 , 10 равна ...**

2

10

6

+5

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Мода вариационного ряда 5 , 8 , 8 , 9 , 10 , 11 , 13 равна ...**

5

+8

13

9

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Мода вариационного ряда 1 , 2 , 5 , 6 , 7 , 7 , 10 равна ...**

1

10

6

+7

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Мода вариационного ряда 2 , 3 , 4 , 8 , 9 , 9 , 10 равна ...**

8  
+9  
2  
10

Выберите один правильный вариант ответа.

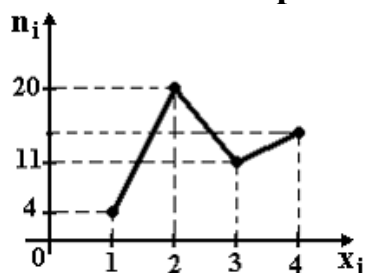
Размах варьирования вариационного ряда 3, 5, 5, 7, 9, 10, 16 равен ...

+13  
16  
7  
6,5

5 задание: Графическое представление вариационного ряда (полигон частот)

Выберите один правильный вариант ответа.

Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=50$ , полигон частот которой имеет вид

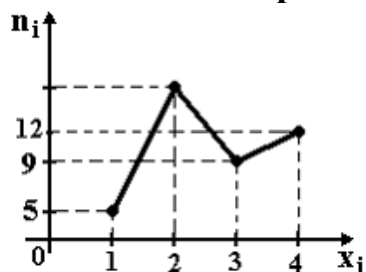


Тогда число вариантов  $x_i=4$  в выборке равно ...

+15  
50  
14  
16

Выберите один правильный вариант ответа.

Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=60$ , полигон частот которой имеет вид

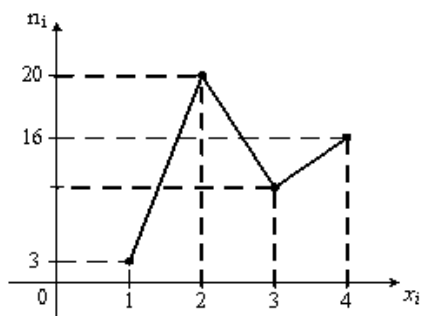


Тогда число вариантов  $x_i=2$  в выборке равно ...

+34  
35  
60  
33

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=48$ , полигон частот которой имеет вид**

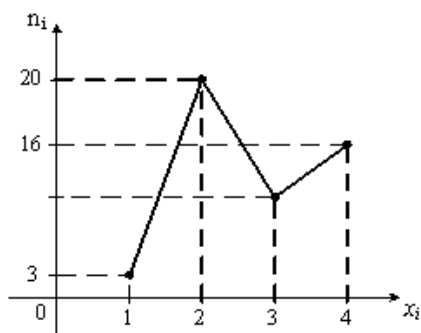


**Тогда число вариант  $x_i=3$  в выборке равно ...**

- 48
- 8
- +9
- 10

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=50$ , полигон частот которой имеет вид**

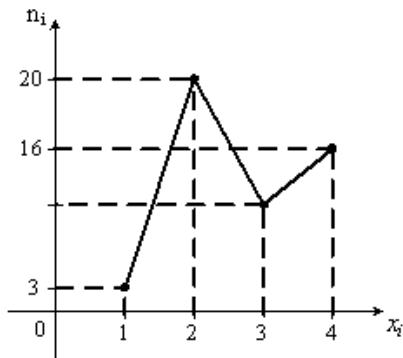


**Тогда число вариант  $x_i=3$  в выборке равно ...**

- 10
- +11
- 50
- 12

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=52$ , полигон частот которой имеет вид**



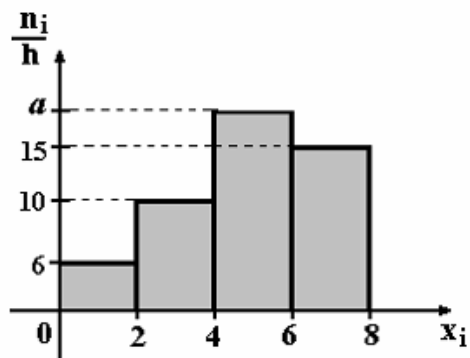
Тогда число вариант  $x_i=3$  в выборке равно ...

- 52
- 14
- +12
- 13

6 задание: Графическое представление вариационного ряда  
(гистограмма частот)

Выберите один правильный вариант ответа.

По выборке объема  $n=100$  построена гистограмма частот:

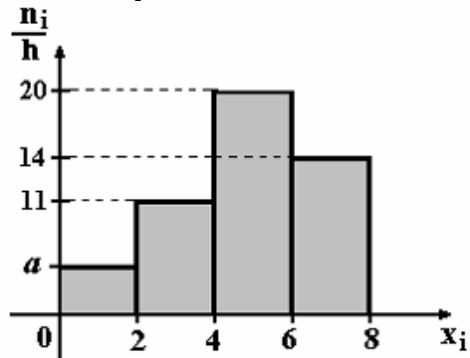


Тогда значение  $a$  равно ...

- 69
- 18
- 20
- +19

Выберите один правильный вариант ответа.

По выборке объема  $n=100$  построена гистограмма частот:





Тогда значение  $a$  равно ...

55

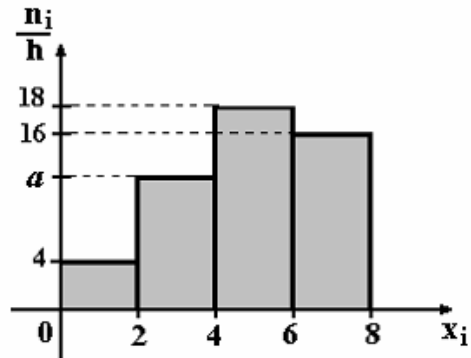
6

5

+4

*Выберите один правильный вариант ответа.*

По выборке объема  $n=100$  построена гистограмма частот:



Тогда значение  $a$  равно ...

11

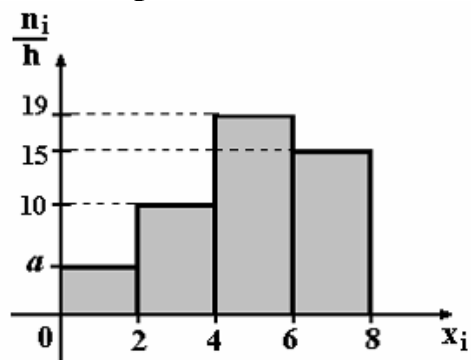
+12

13

62

*Выберите один правильный вариант ответа.*

По выборке объема  $n=100$  построена гистограмма частот:



Тогда значение  $a$  равно ...

+5

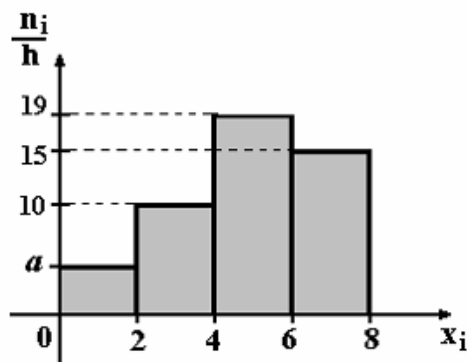
6

56

7

*Выберите один правильный вариант ответа.*

По выборке объема  $n=96$  построена гистограмма частот:



Тогда значение  $a$  равно ...

- 3
- 6
- +4
- 4,5

7 задание: Точечные оценки параметров распределения

Выберите один правильный вариант ответа.

Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 5, 6, 9, 10, 11. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна ...

- 8,4
- +8,2
- 9
- 10,25

Выберите один правильный вариант ответа.

Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 10, 11, 12, 14, 15. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна ...

- 15,5
- 12,2
- +12,4
- 12

Выберите один правильный вариант ответа.

Для выборки объема  $n = 9$  вычислена выборочная дисперсия  $D_B = 72$ . Тогда исправленная дисперсия  $S^2$  для этой выборки равна ...

- 88
- +81
- 80
- 64

Выберите один правильный вариант ответа.

**В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 11, 13, 15. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна ...**

- 8
- 0
- 3
- +4

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 14, 17, 17. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна ...**

- 0
- 2
- +3
- 6

**8 задание: Точечные и интервальные оценки параметров распределения**

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 11. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...**

- (11; 12,1)
- (9,8; 10,8)
- + (10,1; 11,9)
- (9,8; 11)

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 13. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...**

- +(11,8; 14,2)
- (13; 14,6)
- (11,8; 12,8)
- (11,6; 13)

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 14. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...**

- + (12,6; 15,4)
- (14; 15,1)

(12,1; 14)  
(12,7; 13,7)

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 14. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...**

(14; 15,5)  
(12,5; 14)  
(12,5; 13,4)  
+ (12,5; 15,5)

*Выберите один правильный вариант ответа.*

**Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 16. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...**

(16; 17,1)  
(14,9; 15,2)  
+(14,9; 17,1)  
(14,9; 16)

## 9. Статистические гипотезы

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Основная гипотеза имеет вид  $H_0 : a = 2$ . Тогда конкурирующей может являться гипотеза...**

$H_1 : a > 1$   
 $H_1 : a \leq 2$   
 $H_1 : a \geq 2$   
+  $H_1 : a < 2$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Основная гипотеза имеет вид  $H_0 : a = 3,5$ . Тогда конкурирующей может являться гипотеза...**

$H_1 : a < 3$   
 $H_1 : a \geq 3,5$   
+  $H_1 : a > 3,5$   
 $H_1 : a \leq 3,5$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Основная гипотеза имеет вид  $H_0 : a = 1,5$ . Тогда конкурирующей может являться гипотеза...**

+  $H_1 : a \neq 1,5$

$$H_1 : a \leq 1,5$$

$$H_1 : a \geq 1,5$$

$$H_1 : a > 1$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Основная гипотеза имеет вид  $H_0 : a = 1$ . Тогда конкурирующей**

**может являться гипотеза...**

$$H_1 : a \geq 1$$

$$H_1 : a < 1,5$$

$$+ H_1 : a > 1$$

$$H_1 : a \leq 1$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Основная гипотеза имеет вид  $H_0 : a = 3$ . Тогда конкурирующей**

**может являться гипотеза...**

$$+ H_1 : a \neq 3$$

$$H_1 : a > 2,5$$

$$H_1 : a \leq 3$$

$$H_1 : a \geq 3$$

#### *10. Критическая область принятия гипотезы*

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Правосторонняя критическая область принятия гипотезы может определяться из соотношения...**

$$P(K < -1,83) + P(K > 1,83) = 0,05$$

$$P(-1,83 < K < 1,83) = 0,95$$

$$+ P(K > 1,83) = 0,05$$

$$P(K < -1,83) = 0,05$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Левосторонняя критическая область принятия гипотезы может определяться из соотношения...**

$$+ P(K < -1,72) = 0,05$$

$$P(K > 1,72) = 0,05$$

$$P(-1,72 < K < 1,72) = 0,90$$

$$P(K < -1,72) + P(K > 1,72) = 0,10$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Правосторонняя критическая область принятия гипотезы может определяться из соотношения...**

$$P(-1,93 < K < 1,93) = 0,95$$

$$P(K < -1,93) = 0,05$$

$$+ P(K > 1,93) = 0,05$$

$$P(K < -1,93) + P(K > 1,93) = 0,05$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*  
**Левосторонняя критическая область принятия гипотезы может определяться из соотношения...**

$$+ P(K < -1,21) = 0,05$$

$$P(-1,21 < K < 1,21) = 0,90$$

$$P(K > 1,21) = 0,05$$

$$P(K < -1,21) + P(K > 1,21) = 0,10$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*  
**Правосторонняя критическая область принятия гипотезы может определяться из соотношения...**

$$P(K < -1,62) + P(K > 1,62) = 0,05$$

$$+ P(K > 1,62) = 0,05$$

$$P(-1,62 < K < 1,62) = 0,95$$

$$P(K < -1,62) = 0,05$$

### *11. Выборочное уравнение парной регрессии*

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*  
**Выборочное уравнение прямой линии регрессии  $Y$  на  $X$  имеет вид  $y + 1,2 = 0,34(x - 2,4)$ . Тогда выборочное среднее признака  $X$  равно ...**

- 1,2
- 1,2
- +2,4
- 2,4

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*  
**Выборочное уравнение прямой линии регрессии  $Y$  на  $X$  имеет вид  $y - 2,6 = 0,21(x + 0,56)$ . Тогда выборочное среднее признака  $X$  равно ...**

- 2,6
- 2,6
- 0,56
- +0,56

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*  
**Выборочное уравнение прямой линии регрессии  $Y$  на  $X$  имеет вид  $y + 3,1 = 0,13(x - 1,7)$ . Тогда выборочное среднее признака  $X$  равно ...**

- +1,7
- 1,7
- 3,1

-3,1

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Выборочное уравнение прямой линии регрессии  $Y$  на  $X$  имеет вид  $y - 0,8 = 0,17(x + 2,7)$ . Тогда выборочное среднее признака  $X$  равно ...**

-0,8

0,8

+2,7

2,7

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Выборочное уравнение прямой линии регрессии  $Y$  на  $X$  имеет вид  $y + 2,9 = 0,41(x - 3,8)$ . Тогда выборочное среднее признака  $X$  равно ...**

-3,8

+3,8

2,9

-2,9

## *12. Выборочный коэффициент корреляции*

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид  $y = -3,2 + 1,6x$ .**

**Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен ...**

-0,8

2

-2

+0,8

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид  $y = 1,4 + 1,8x$ .**

**Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен ...**

+0,7

1

-1

-0,7

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид  $y = -3,4 + 2,7x$ .**

**Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен ...**

-3

+ 0,75

3

-0,75

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид  $y = 2,8 - 1,2x$ .**

**Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен ...**

- 2
- 2
- 0,9
- +0,9

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид  $y = -1,7 + 2,1x$ .**

**Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен ...**

- 0,8
- 1
- +0,8
- 1

### *13. Выборочный коэффициент регрессии*

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**При построении выборочного уравнения парной регрессии вычислены: выборочный коэффициент корреляции  $r_B = 0,75$  и выборочные средние квадратические отклонения  $\sigma_X = 1,1$ ,  $\sigma_Y = 2,2$ . Тогда выборочный коэффициент регрессии  $Y$  на  $X$  равен ...**

- +1,5
- 1,5
- 0,35
- 1,85

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**При построении выборочного уравнения парной регрессии вычислены: выборочный коэффициент корреляции  $r_B = 0,65$  и выборочные средние квадратические отклонения  $\sigma_X = 0,9$ ,  $\sigma_Y = 1,8$ . Тогда выборочный коэффициент регрессии  $Y$  на  $X$  равен ...**

- 1,3
- +1,3
- 0,25
- 1,35

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**При построении выборочного уравнения парной регрессии вычислены: выборочный коэффициент корреляции  $r_B = 0,85$  и выборочные средние квадратические отклонения  $\sigma_X = 1,2$ ,  $\sigma_Y = 2,4$ . Тогда выборочный коэффициент регрессии  $Y$  на  $X$  равен ...**



- 1,95
- 0,15
- +1,7
- 1,7

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**При построении выборочного уравнения парной регрессии вычислены: выборочный коэффициент корреляции  $r_B = 0,95$  и выборочные средние квадратические отклонения  $\sigma_X = 1,4$ ,  $\sigma_Y = 2,8$ . Тогда выборочный коэффициент регрессии  $Y$  на  $X$  равен ...**

- 1,35
- 1,9
- 0,35
- +1,9

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**При построении выборочного уравнения парной регрессии вычислены: выборочный коэффициент корреляции  $r_B = 0,8$  и выборочные средние квадратические отклонения  $\sigma_X = 1,7$ ,  $\sigma_Y = 3,4$ . Тогда выборочный коэффициент регрессии  $Y$  на  $X$  равен ...**

- +1,6
- 1,6
- 0,65
- 1,25

Таблица 6 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ОПК-1.7. Использует знание основных понятий и методов математического аппарата фундаментальных наук (математики) для решения стандартных задач в области агрономии. ОПК-1.8. Имеет навыки обработки расчетных экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами.	Знает основные понятия и методы математической статистики, , но допускает неточности в доказательствах теоретических утверждений и выводах формул, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 65-75% обязательных заданий проверочных работ, имеет представление о возможностях использования математического аппарата математической статистики для решения прикладных задач, но испытывает затруднения при решении такого типа задач.	Знает основные понятия и методы математической статистики, умеет доказывать теоретические утверждения и выводить формулы, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 76-85% обязательных заданий проверочных работ, умеет использовать математический аппарат математической статистики для решения прикладных задач, но испытывает затруднения при содержательной интерпретации полученных результатов.	Знает основные понятия и методы математической статистики, умеет доказывать теоретические утверждения и выводить формулы, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 86-100% обязательных заданий проверочных работ, умеет решать нестандартные задачи, обладает навыками использования математического аппарата математической статистики для решения прикладных задач и владеет навыками содержательной интерпретации полученных результатов.

## 2 ОЦЕНИВАНИЕ ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ, РЕГЛАМЕНТИРУЕМЫХ УЧЕБНЫМ ПЛАНОМ

### Очная форма обучения

Письменные работы, регламентируемые учебным планом, отсутствуют.

### Заочная форма обучения

Форма письменной работы и ее наименование: контрольная работа

Таблица 7 – Формируемые компетенции (или их части)

Код и наименование компетенции (указанные в РПД)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.6. Демонстрирует знание основных понятий и методов математического аппарата фундаментальных наук (математики), необходимых для решения типовых задач в области агрономии. ОПК-1.7. Использует знание основных понятий и методов математического аппарата фундаментальных наук (математики) для решения стандартных задач в области агрономии. ОПК-1.8. Имеет навыки обработки расчетных экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами.	Задания контрольной работы (Математика и математическая статистика : учебно-методическое пособие сост. Л.Ю. Головина, И.С. Белова, Л.Б. Рыбина, А.Е. Березкина. – 2 е изд., иправл. – Караваево : Костромская ГСХА, 2021. – 67 с. – Текст: электронный. – URL: <a href="http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb">http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb</a> . – Режим доступа: для авториз. пользователей.

*Перечень тем письменных работ студентов:*

Контрольная работа «Математика и математическая статистика»

*Перечень заданий для выполнения письменных работ студентов:*

*Типовые задания*

**№1.** Найти производные функций:

1)  $y = (3x - 4\sqrt[3]{x} + 2)^4$

2)  $y = \frac{4x + 7\operatorname{tg} x}{\sqrt{1+9x^2}}$

3)  $y = \cos 3x \cdot e^{\sin x}$

**№2.** Найти неопределенные интегралы:

1)  $\int \left( 3x^2 + \frac{8}{x^5} + 11\sqrt{x^2} \right) dx$ ; 2)  $\int \sqrt{\cos x} \sin x dx$

**№3.** Вычислить определенный интеграл  $\int_{-1}^3 \frac{dx}{(x+4)^2}$ .

**№4.** Всхожесть семян данного сорта растений оценивается вероятностью  $p = \frac{3}{4}$ . Посеяно 6 семян. Найти вероятность того, что будет:

- 1) пять всходов;
- 2) не менее пяти всходов;
- 3) не менее двух всходов.

**№5.** Завод сортовых семян выпускает гибридные семена кукурузы. Известно, что семена первого сорта составляют 90 %. Определите вероятность того, что из взятых наудачу для проверки 400 семян 354 будут семенами первого сорта.

**№6.** Вероятность того, что зерно заражено вредителями, равна 0,002. Найти вероятность того, что из 2000 зерен окажется не более двух зараженных зерен.

**№7.** Задан закон распределения дискретной случайной величины в виде таблицы; в первой строке таблицы указаны возможные значения случайной величины, во второй — соответствующие вероятности.

$X$	-3	1	2
$p$	0,1	0,6	0,3

Вычислить:

- 1) математическое ожидание;
- 2) дисперсию;
- 3) среднее квадратическое отклонение.

**№8.** Средняя длина листьев садовой земляники на некотором участке равна 7,4 см. Отдельные отклонения от этого значения случайные, распределены по нормальному закону со средним квадратическим отклонением 0,8 см. Наугад взят один лист. Найти вероятность того, что его длина:

- 1) будет в пределах от 7,0 см до 8,2 см;
- 2) отклонится от средней длины не более, чем на 0,2 см.

**№9.** Рассчитать и построить гистограмму относительных частот по сгруппированному данным, где  $m_i$  – частота попадания вариантов в промежуток  $(x_i, x_{i+1}]$ .

$i$	$x_i < X \leq x_{i+1}$	$m_i$
1	2–4	5
2	4–6	8
3	6–8	16
4	8–10	12
5	10–12	9

**№10.** Найти несмещенную выборочную дисперсию на основании данного распределения выборки:

$x_i$	–6	–2	3	6
$n_i$	12	14	16	8

**№11.** Проверить нулевую гипотезу о том, что заданное значение  $a_0$  является математическим ожиданием нормально распределенной случайной величины при 5 %-м уровне значимости для двусторонней критической области, если в результате обработки выборки объема  $n=10$  получено выборочное среднее  $\bar{x}$ , а выборочное среднее квадратическое отклонение равно  $s_1$ :

$a_0$	$\bar{x}$	$s_1$
10	12	1

**№12.** Найти выборочное уравнение линейной регрессии  $Y$  на  $X$  на основании корреляционной таблицы:

$Y \backslash X$	10	15	20	25	30	35
15	6	4				
25		6	8			
35				21	2	5
45				4	12	6
55					1	5

**№15.** При уровне значимости  $\alpha = 0,05$  методом дисперсионного анализа проверить нулевую гипотезу о влиянии фактора на качество объекта на основании пяти измерений для трех уровней фактора:

Номер измерения	$\Phi_1$	$\Phi_2$	$\Phi_3$
1	24	18	22
2	16	14	15
3	12	10	16
4	5	4	12
5	6	16	8

### 3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *зачет*.

#### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

##### Код и наименование компетенции

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

##### Задания закрытого типа

*Выберите один правильный вариант ответа.*

1. Производная функции  $y = \sin(x^2 + 1)$  равна ...

$-2x \cos(x^2 + 1)$

$\cos(x^2 + 1)$

$+2x \cos(x^2 + 1)$

$x \cos(x^2 + 1)$

2. Множество первообразных функции  $f(x) = \sin \frac{x}{5}$  имеет вид ...

$5 \cos \frac{x}{5} + C$

$+ - 5 \cos \frac{x}{5} + C$

$\frac{1}{5} \cos \frac{x}{5} + C$

$-\frac{1}{5} \cos \frac{x}{5} + C$

3. Если основная гипотеза имеет вид  $H_0: \sigma^2 = 3$ , то конкурирующей может быть гипотеза ...

$H_1: \sigma^2 \geq 3$

$+ H_1: \sigma^2 \neq 3$

$H_1: \sigma^2 \geq 2$

$H_1: \sigma^2 \leq 3$

### Задания открытого типа

*Дайте правильный вариант ответа*

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

$x_i$	11	12	14	15
$n_i$	4	19	20	7

Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна ...

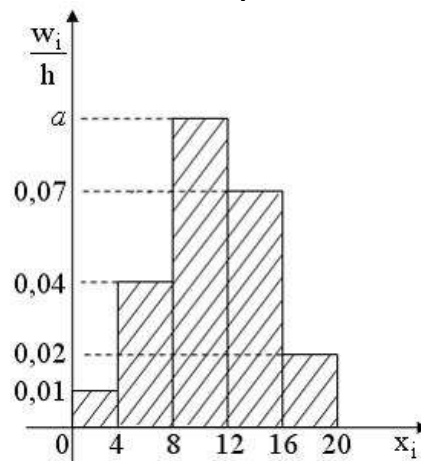
*Правильный ответ:* 13,14

4. По выборке объема  $n = 10$  найдена выборочная дисперсия  $D_s = 3,6$ .

Тогда исправленное среднее квадратическое отклонение равно ...

*Правильный ответ:* 2,0

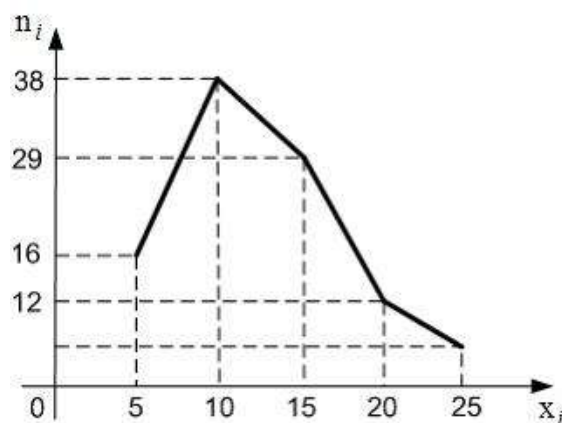
5. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n = 100$ , гистограмма относительных частот которой имеет вид:



Тогда значение  $a$  равно ...

*Правильный ответ:* 0,11

6. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n = 100$ , полигон частот которой имеет вид:



Тогда относительная частота варианты  $x_5 = 25$  в выборке равна ...

*Правильный ответ:* 0,05

7. Мода вариационного ряда 1, 1, 2, 2, 2, 3, 3, 4, 5, 5, 5,  $x_i$ , 7, 7, 7, 8, 8, 10, 11 равна 5. Тогда значение  $x_i$  равно ...

*Правильный ответ:* 5

8. Выборочное уравнение прямой линии регрессии  $Y$  на  $X$  имеет вид  $\bar{y}_x - 2,5 = 1,34(x + 3,46)$ . Тогда выборочное среднее признака  $X$  равно ...

*Правильный ответ:* -3,46

*Дополните:*

9. Размахом вариации называется ... максимального и минимального значения признака.

*Правильный ответ:* разность

10. Гипотеза, противоречащая выдвинутой **нулевой** гипотезе, называется ...

*Правильный ответ:* конкурирующей или альтернативной.

Окончательные результаты обучения (формирования компетенций) определяются посредством перевода баллов, набранных студентом в процессе освоения дисциплины, в оценки:

– базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценке «удовлетворительно» (50-64 рейтинговых баллов);

– повышенный уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценкам «хорошо» (65-85 рейтинговых баллов) и «отлично» (86-100 рейтинговых баллов).

#### **4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *зачет*.

Повторная промежуточная аттестация по дисциплине проводится с использованием заданий для оценки сформированности компетенций на базовом уровне по всем разделам, входящим в структуру дисциплины за семестр, по итогам которого студент имеет академическую задолженность.



Таблица 8 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	на базовом уровне
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла
<p>ОПК-1.6. Демонстрирует знание основных понятий и методов математического аппарата фундаментальных наук (математики), необходимых для решения типовых задач в области агрономии.</p> <p>ОПК-1.7. Использует знание основных понятий и методов математического аппарата фундаментальных наук (математики) для решения стандартных задач в области агрономии.</p> <p>ОПК-1.8. Имеет навыки обработки расчетных экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами.</p>	<p>Демонстрирует знания основных понятий и методов математики (дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории вероятностей и математической статистики), умеет решать основные типы задач на базовом уровне, имеет представление о возможностях использования математического аппарата для решения стандартных задач профессиональной деятельности.</p>