

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 02.07.2023 17:18:25

Уникальный идентификатор:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f288f913a1351fae

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Кафедра прикладной математики и информатики  
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

« 04 » апреля 2023 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой



Е.В.Голованова

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

" МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ "

21.02.19 – Землеустройство

п. Майский, 2023

**Паспорт  
фонда оценочных средств по дисциплине  
"МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ"**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основы линейной алгебры	ОК 01, 02, 03 ПК 1.1, - 1.6, 2.1, - 2.4, 3.1, - 3,4, 4.1 - 4.4, ЛР 4, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15	<i>Контрольная работа, реферат</i>
2	Основы аналитической геометрии	ОК 01, 02, 03 ПК 1.1, - 1.6, 2.1, - 2.4, 3.1, - 3,4, 4.1 - 4.4, ЛР 4, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15	<i>Контрольная работа, реферат</i>
3	Теория комплексных чисел	ОК 01, 02, 03 ПК 1.1, - 1.6, 2.1, - 2.4, 3.1, - 3,4, 4.1 - 4.4, ЛР 4, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15	<i>Контрольная работа, реферат</i>
4	Основы математического анализа	ОК 01, 02, 03 ПК 1.1, - 1.6, 2.1, - 2.4, 3.1, - 3,4, 4.1 - 4.4, ЛР 4, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15	<i>Контрольная работа, реферат</i>
5	Основы теории вероятностей и Математической статистики	ОК 01, 02, 03 ПК 1.1, - 1.6, 2.1, - 2.4, 3.1, - 3,4, 4.1 - 4.4, ЛР 4, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15	<i>Контрольная работа, реферат</i>

## Форма экзаменационного билета

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Белгородская государственная аграрная академия наук и образования им.В.Я.Горина»

Кафедра *прикладной информатики и математики*  
Дисциплина *Математические методы решения  
прикладных профессиональных задач*

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Матрицы. Основные понятия и определения. Действия над матрицами.
2. Понятие предела функции. Применение предела для исследования функции.
3. Группе студентов для прохождения производственной практики выделено 30 мест: 15 – в Туле, 8 – во Владимире, 7 – в Калуге. Какова вероятность того, что студент и студентка, которые в скором времени собираются сыграть свадьбу, будут посланы для прохождения практики в один и тот же город, если декан ничего не знает об их семейных делах?

Составитель \_\_\_\_\_ Е.Д. Дериглазова  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Е.В. Голованова  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Белгородская государственная аграрная академия наук и образования им.В.Я.Горина»

Кафедра *прикладной информатики и математики*  
Дисциплина *Математические методы решения  
прикладных профессиональных задач*

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**

1. Определители. Основные понятия и определения. Свойства определителей. Вычисление определителей.
2. Определение производной. Правила дифференцирования. Таблица производных элементарных функций. Таблица производных сложных функций.
3. Из 10 телевизоров на выставке 4 оказались фирмы «SONY». Наудачу для осмотра выбрано 3. Найти вероятность того, что все они принадлежат фирме «SONY».

Составитель \_\_\_\_\_ Е.Д. Дериглазова  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Е.В. Голованова  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Белгородская государственная аграрная академия наук и образования им.В.Я.Горина»

Кафедра *прикладной информатики и математики*  
Дисциплина *Математические методы решения  
прикладных профессиональных задач*

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3**

1. Системы линейных уравнений. Основные понятия и определения. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
2. Определение производной. Геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Правило Лопиталя.
3. Произведено два выстрела в мишень. Вероятность попадания в мишень первым стрелком равна 0.8, вторым – 0.7. Найти вероятность того, что в мишень попал только один из стрелков.

Составитель \_\_\_\_\_ Е.Д. Дериглазова  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Е.В. Голованова  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Белгородская государственная аграрная академия наук и образования им.В.Я.Горина»

Кафедра *прикладной информатики и математики*  
Дисциплина *Математические методы решения  
прикладных профессиональных задач*

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4**

1. Системы линейных уравнений. Основные понятия и определения. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
2. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Формула для приближённых вычислений. Таблица дифференциалов.
3. Дискретная случайная величина задана законом распределения. Найти функцию распределения и построить график функции распределения.

X	3	4	7	10
p	0.2	0.1	0.4	0.3

Составитель \_\_\_\_\_ Е.Д. Дериглазова  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Е.В. Голованова  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Белгородская государственная аграрная академия наук и образования им.В.Я.Горина»

Кафедра *прикладной информатики и математики*  
Дисциплина *Математические методы решения  
прикладных профессиональных задач*

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5**

1. Определение производной. Применение производной для исследования функции.
2. Задачи математической статистики. Выборка. Статистическое распределение. Числовые характеристики.

3. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса: 
$$\begin{cases} 3x + 3y - z = -3 \\ -x - 3y + 2z = 3 \\ -5x + 3y - 5z = -5 \end{cases}$$

Составитель \_\_\_\_\_ Е.Д. Дериглазова  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Е.В. Голованова  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Белгородская государственная аграрная академия наук и образования им.В.Я.Горина»

Кафедра *прикладной информатики и математики*  
Дисциплина *Математические методы решения  
прикладных профессиональных задач*

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6**

1. Первообразная и неопределённый интеграл. Основные свойства неопределённого интеграла. Таблица интегралов. Методы интегрирования.
2. Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Формы записи комплексных чисел. Сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень, извлечение корня.
3. На стеллаже библиотеки в случайном порядке расставлено 15 учебников, причём пять из них в переплёте. Библиотекарь берёт наудачу три учебника. Найти вероятность того, что хотя бы один из взятых учебников окажется в переплёте.

Составитель \_\_\_\_\_ Е.Д. Дериглазова  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Е.В. Голованова  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

К комплекту экзаменационных билетов прилагаются разработанные преподавателем и утвержденные на заседании кафедры критерии оценки по дисциплине:

Оценка "отлично" ("5") выставляется студентам глубоко и прочно усвоившим программный материал. При этом экзаменуемый не испытывает затруднений при ответе на дополнительные вопросы.

Оценка "хорошо" ("4") выставляется студентам, которые показывают твердые знания программного материала, грамотно и по существу излагают его, решают задачи программного материала, отвечают на дополнительные вопросы, не допуская существенных неточностей.

Оценка "удовлетворительно" ("3") выставляется студентам, которые знают материал, но не усвоили деталей, при ответе допускают неточности и дают недостаточно правильные формулировки, решают типовые задачи.



Оценка "не удовлетворительно" ("2") выставляется студентам, которые не знают значительной части программы.

### Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов

## Комплекты заданий для контрольных работ

### Раздел 1. Основы линейной алгебры.

#### Вариант 1.

1. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера:

$$\begin{cases} 2x - 3y - 5z = 1 \\ 3x + y - 2z = -4 \\ x - 2y + z = 5 \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1 \\ 3x_1 - x_2 - x_3 - 2x_4 = -4 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 - x_4 = -6 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = -4 \end{cases}$$

#### Вариант 2.

1. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера:

$$\begin{cases} x - 3y + z = 2 \\ 2x + y + 3z = 3 \\ 2x - y - 2z = 8 \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 6 \\ 2x_1 - x_2 - 2x_3 - 3x_4 = 8 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 4 \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 + x_4 = -8 \end{cases}$$

#### Вариант 3.

1. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера:

$$\begin{cases} 2x + 3y - z = 2 \\ x - y + 3z = -4 \\ 3x + 5y + z = 4 \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 5 \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 1 \\ 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 = -5 \end{cases}$$

#### Вариант 4.

1. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера:

$$\begin{cases} 4x + 3y - 2z = -1 \\ 3x + y + z = 3 \\ x - 2y - 3z = 8 \end{cases}.$$

2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_2 - 3x_3 + 4x_4 = -5 \\ x_1 - 2x_3 + 3x_4 = -4 \\ 3x_1 + 2x_2 - 5x_4 = 12 \\ 4x_1 + 3x_2 - 5x_3 = 5 \end{cases}.$$

#### Вариант 5.

1. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера:

$$\begin{cases} 5x - 2y + z = -1 \\ 2x + y + 2z = 6 \\ x - 3y - z = -5 \end{cases}.$$

2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 4 \\ 3x_1 + 3x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 6 \\ 3x_1 - x_2 - x_3 + 2x_4 = 6 \\ 3x_1 - x_2 + 3x_3 - x_4 = 6 \end{cases}.$$

#### Вариант 6.

1. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера:

$$\begin{cases} 3x + 3y + 2z = -1 \\ 2x + y - z = 3 \\ x - 2y - 3z = 4 \end{cases}.$$

2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 7x_4 = 12 \\ 3x_1 + 5x_2 + 7x_3 + x_4 = 0 \\ 5x_1 + 7x_2 + x_3 + 3x_4 = 4 \\ 7x_1 + x_2 + 3x_3 + 5x_4 = 16 \end{cases}.$$

## Раздел 2. Основы аналитической геометрии.

### Вариант 1.

Даны вершины треугольника ABC:

A	B	C
-2;4	8;9	2;-3

- Найти: 1) уравнения сторон треугольника и их длины;  
2) площадь треугольника ABC;  
3) уравнение высоты CN и ее длину;  
4) уравнение медианы AM;  
5) уравнение окружности с центром в точке M и диаметром BC.

### Вариант 2.

Даны вершины треугольника ABC:

A	B	C
-7;-3	2;3	8;-1

- Найти: 1) уравнения сторон треугольника и их длины;  
2) площадь треугольника ABC;  
3) уравнение высоты CN и ее длину;  
4) уравнение медианы AM;  
5) уравнение окружности с центром в точке M и диаметром BC.

### Вариант 3.

Даны вершины треугольника ABC:

A	B	C
3;-3	5;3	-7;-1

- Найти: 1) уравнения сторон треугольника и их длины;  
2) площадь треугольника ABC;  
3) уравнение высоты CN и ее длину;  
4) уравнение медианы AM;  
5) уравнение окружности с центром в точке M и диаметром BC.

### Вариант 4.

Даны вершины треугольника ABC:

A	B	C
6;-2	2;6	-2;-2

- Найти: 1) уравнения сторон треугольника и их длины;  
2) площадь треугольника ABC;  
3) уравнение высоты CN и ее длину;  
4) уравнение медианы AM;  
5) уравнение окружности с центром в точке M и диаметром BC.

### Вариант 5.

Даны вершины треугольника ABC:

A	B	C
7;-2	-8;1	2;3

- Найти: 1) уравнения сторон треугольника и их длины;  
2) площадь треугольника ABC;  
3) уравнение высоты CN и ее длину;  
4) уравнение медианы AM;  
5) уравнение окружности с центром в точке M и диаметром BC.

### Вариант 6.

Даны вершины треугольника ABC:

A	B	C
4;2	9;-8	-3;-2

- Найти: 1) уравнения сторон треугольника и их длины;  
2) площадь треугольника ABC;  
3) уравнение высоты CN и ее длину;  
4) уравнение медианы AM;  
5) уравнение окружности с центром в точке M и диаметром BC.

## Раздел 3. Теория комплексных чисел.

### Вариант 1.

1. Вычислить:

а)  $\frac{1+3i}{-2+i} \cdot (-2i) + 1;$                       б)  $\left(\frac{1-i}{1+i}\right)^{160}.$

2. Найти модуль и аргумент комплексного числа z:

а)  $z = (-5+i) \cdot (-5-i);$                       б)  $\left(\frac{4+3i}{5}\right)^{10}.$

3. Решить уравнение:

а)  $z^2 - 8iz - 15 = 0;$                       б)  $z^3 + 8i = 0.$

### Вариант 2.

1. Вычислить:

а)  $1 - i^5 + i^{10} - i^{15} + \dots + i^{50};$                       б)  $\frac{3+4i}{i} + \frac{4-i}{3+2i}.$

2. Вычислить  $(z_1 \cdot z_2)^{10}$ , если  $z_1 = -1 + i\sqrt{3}$ ,  $z_2 = \frac{1}{4}(\sin 30^\circ + i \cos 30^\circ)$ .

3. Решить уравнение:

а)  $z^2 - 4z + 20 = 0$ ;

б)  $\bar{z} \cdot |z| = 4 - 3i$ .

### Вариант 3.

1. Найти:

а)  $(2i - 1)^4 - (2i + 1)^4$ ;

б)  $\frac{(2 + 3i)(5 - i)}{2 + i}$ .

2. Представить в тригонометрической и показательной формах числа:

а)  $z = 1 - \sqrt{3}$ ;

б)  $z = -2 - 4i$ ;

в)  $z = 3(\sin \frac{\varphi}{2} + i \cos \frac{\varphi}{2})$ .

3. Решить уравнение:

а)  $z^2 - z + 5 = 0$ ;

б)  $z^6 = \frac{1}{i}$ .

### Вариант 4.

1. Вычислить:

а)  $i^3 + i^{13} + i^{23} + \dots + i^{53}$ ;

б)  $(1 + 2i)^3 - \frac{4i}{4 - 3i}$ .

2. Представить в тригонометрической и показательной формах числа:

а)  $z = -17.2i$ ;

б)  $z = -0.3 + 2.4i$ ;

в)  $z = -\operatorname{ctg} \alpha + i, (0 < \alpha < \pi)$ .

3. Решить уравнения:

а)  $z^2 + 8z + 41 = 0$ ;

б)  $z^6 - 9z^3 + 8 = 0$ .

## Раздел 4. Основы математического анализа.

### Тема 1. Дифференциальное исчисление.

#### Вариант 1.

1. Найти пределы функций:

а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 7x + 2}{2x^2 - 5x + 2}$ ;

б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x + 1}{4x^2 + x - 2}$ ;

в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\operatorname{tg} 2x}$ .

2. Найти производные заданных функций:

а)  $y = (3x^4 - \frac{5}{\sqrt[4]{x}} + 2)^5$ ;

б)  $y = \ln \sqrt[5]{\left(\frac{1-5x}{1+5x}\right)^3}$ .

3. Исследовать данную функцию методом дифференциального исчисления и построить её график. Исследование функции рекомендуется проверить по

следующей схеме: 1) найти область определения функции; 2) исследовать функцию на непрерывность; 3) определить, является ли данная функция четной, нечетной; 4) найти интервалы возрастания и убывания функции и точки ее экстремума; 5) найти интервалы выпуклости и вогнутости графика функции и точки перегиба; 6) найти асимптоты графика функции.

$$y = \frac{2}{1+x^2}.$$

### Вариант 2.

1. Найти пределы функций:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 8x + 7}{(x-7)^2}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{3x-2} - 2}{x-2}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{3x}.$$

2. Найти производные заданных функций:

$$\text{а) } y = (5x^2 + 4\sqrt{x^5} + 3)^3; \quad \text{б) } y = \ln \sqrt[6]{\frac{1-x^6}{1+x^6}}.$$

3. Исследовать данную функцию методом дифференциального исчисления и построить её график. Исследование функции рекомендуется проверить по следующей схеме: 1) найти область определения функции; 2) исследовать функцию на непрерывность; 3) определить, является ли данная функция четной, нечетной; 4) найти интервалы возрастания и убывания функции и точки ее экстремума; 5) найти интервалы выпуклости и вогнутости графика функции и точки перегиба; 6) найти асимптоты графика функции.

$$y = \frac{4x}{x^2 + 16}$$

### Вариант 3.

1. Найти пределы функций:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + x - 1}{5x^2 + 4x - 1}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 2x - x^2}{4x^2 - 5x + 2}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\arcsin 3x}.$$

2. Найти производные заданных функций:

$$\text{а) } y = \left( \frac{1}{4}x^8 + 8\sqrt{x^3} - 1 \right)^3; \quad \text{б) } y = \ln \sqrt[4]{\frac{4x-1}{x^4+1}}.$$

3. Исследовать данную функцию методом дифференциального исчисления и построить её график. Исследование функции рекомендуется проверить по следующей схеме: 1) найти область определения функции; 2) исследовать функцию на непрерывность; 3) определить, является ли данная функция четной, нечетной; 4) найти интервалы возрастания и убывания функции и

точки ее экстремума; 5) найти интервалы выпуклости и вогнутости графика функции и точки перегиба; 6) найти асимптоты графика функции.

$$y = \frac{2x}{x^2 + 4}$$

#### Вариант 4.

3. Найти пределы функций:

а)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1}{x^2 - 1}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3}{4x^3 + 5x}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{tg} 2x \cdot \operatorname{ctg} 4x$ .

4. Найти производные заданных функций:

а)  $y = \left( \frac{1}{5}x^5 - 3x^3\sqrt{x} - 4 \right)^4$ ; б)  $y = \ln^3 \sqrt{\frac{x^3 - 3}{x^3 + 2}}$ .

3. Исследовать данную функцию методом дифференциального исчисления и построить её график. Исследование функции рекомендуется проверить по следующей схеме: 1) найти область определения функции; 2) исследовать функцию на непрерывность; 3) определить, является ли данная функция четной, нечетной; 4) найти интервалы возрастания и убывания функции и точки ее экстремума; 5) найти интервалы выпуклости и вогнутости графика функции и точки перегиба; 6) найти асимптоты графика функции.

$$y = \frac{9x}{x^2 + 9}$$

#### Вариант 5.

1. Найти пределы функций:

а)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + 3x + 1}{x^3 + 1}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x+1} - \sqrt{x})$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{x^2}$ .

2. Найти производные заданных функций:

а)  $y = (3x^8 + 5\sqrt{x^2} - 3)^5$ ; б)  $y = \ln^5 \sqrt{\left( \frac{5x+3}{x^5+1} \right)^2}$ .

3. Исследовать данную функцию методом дифференциального исчисления и построить её график. Исследование функции рекомендуется проверить по следующей схеме: 1) найти область определения функции; 2) исследовать функцию на непрерывность; 3) определить, является ли данная функция четной, нечетной; 4) найти интервалы возрастания и убывания функции и точки ее экстремума; 5) найти интервалы выпуклости и вогнутости графика функции и точки перегиба; 6) найти асимптоты графика функции.

$$y = \frac{(x+2)^2}{x^2 + 4}$$



### Вариант 6.

1. Найти пределы функций:

а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 10x + 8}{x^2 - 4}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x} - 2x}{3x + 1}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\operatorname{arctg} 2x}$ .

2. Найти производные заданных функций:

а)  $y = \left(5x^4 - \frac{2}{x\sqrt{x}} + 3\right)^2$ ; б)  $y = \ln^4 \sqrt[4]{\frac{1-8x}{x^8+1}}$ .

3. Исследовать данную функцию методом дифференциального исчисления и построить её график. Исследование функции рекомендуется проверить по следующей схеме: 1) найти область определения функции; 2) исследовать функцию на непрерывность; 3) определить, является ли данная функция четной, нечетной; 4) найти интервалы возрастания и убывания функции и точки ее экстремума; 5) найти интервалы выпуклости и вогнутости графика функции и точки перегиба; 6) найти асимптоты графика функции.

$$y = \frac{6}{x^2 + 3}$$

## Тема 2. Интегральное исчисление

### Вариант 1.

1. Вычислить указанные неопределённые интегралы:

а)  $\int \left(4x^3 + 3 - \frac{6}{\sqrt[5]{x^3}}\right) dx$ ;

б)  $\int \frac{dx}{\sqrt[4]{4x+1}}$ ;

в)  $\int e^{\sin x} \cos x dx$ ;

г)  $\int \ln 5x dx$ .

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями. Сделать чертёж и заштриховать искомую площадь.

$$y = 4x, \quad y = 0, \quad x = 3.$$

### Вариант 2.

1. Вычислить указанные неопределённые интегралы:

а)  $\int \left(8x - \frac{5}{x^6} + 7\sqrt{x}\right) dx$ ;

б)  $\int \frac{dx}{\sin^2(4x-3)}$ ;

в)  $\int \frac{e^x dx}{e^x + 5}$ ;

г)  $\int x \cos 2x dx$ .

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями. Сделать чертёж и заштриховать искомую площадь.

$$2y - 3x - 5 = 0, \quad y = 0, \quad x = 1, \quad x = 3.$$

### Вариант 3.

1. Вычислить указанные неопределённые интегралы:

а)  $\int \left( 7x^6 - \frac{3}{x^4} + 3\sqrt{x} \right) dx;$

б)  $\int \frac{dx}{1 + 4x^2};$

в)  $\int \operatorname{tg} 2x dx;$

г)  $\int \frac{\ln x}{x^3} dx;$

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями. Сделать чертёж и заштриховать искомую площадь.

$$y = 2x - x^2, \quad y = 0.$$

### Вариант 4.

1. Вычислить указанные неопределённые интегралы:

а)  $\int \left( 5x^4 - 7 + \frac{3}{\sqrt{x}} \right) dx;$

б)  $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{3x+2}};$

в)  $\int \frac{x^3 dx}{x^4 + 1};$

г)  $\int x^2 e^x dx.$

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями. Сделать чертёж и заштриховать искомую площадь.

$$y = x^3, \quad y = 2x.$$

### Вариант 5.

1. Вычислить указанные неопределённые интегралы:

а)  $\int \left( 6x^5 - \frac{1}{x^2} - 8\sqrt[5]{x^3} \right) dx;$

б)  $\int 5^{2x+1} dx;$

в)  $\int \frac{\cos x dx}{\sin^3 x};$

г)  $\int \sqrt[3]{x} \ln x dx.$

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями. Сделать чертёж и заштриховать искомую площадь.

$$y^2 = 4(x+1), \quad y = x+1.$$

### Вариант 6.

1. Вычислить указанные неопределённые интегралы:

а)  $\int \left( 5x^4 - \frac{4}{x^5} + \frac{9}{\sqrt[4]{x}} \right) dx;$

б)  $\int \frac{dx}{3x+1};$

в)  $\int e^{x^3} x^2 dx;$

г)  $\int x \sin 3x dx.$

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями. Сделать чертёж и заштриховать искомую площадь.

$$y = 2x - x^2, \quad y = -x.$$

## Раздел 5. Основы теории вероятностей и математической статистики

### Тема 1. Теория вероятностей

#### Вариант 1.

1. Наудачу выбирают 5 военнослужащих из группы, состоящей из 4 офицеров и 12 солдат. Какова вероятность того, что в группе будет два офицера?
2. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,5, для второго – 0,6. Найти вероятность того, что при одном залпе в мишень попадёт только один из стрелков.
3. Радист трижды вызывает корреспондента. Вероятность того, что будет принят первый вызов, равна 0,3, второй – 0,4, третий – 0,5. По условиям приёма события, состоящие в том, что данный вызов будет услышан, независимы. Найти вероятность того, что корреспондент вообще услышит вызов.
4. В магазин поступили телевизоры из трех заводов. Вероятность того, что телевизор изготовлен на первом заводе, равна 0,3, на втором – 0,2, на третьем – 0,5. Вероятность того, что телевизор окажется бракованным, для первого завода равна 0,2, для второго – 0,1, для третьего – 0,3. Найти вероятность того, что наугад взятый телевизор окажется бракованным.
5. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,7. Производится 4 выстрела. Найти вероятность того, что цель будет поражена не более двух раз.
6. Бросаем монету 40 раз. Чему равна вероятность того, что герб появится 25 раз.
7. Вероятность попадания в мишень примерно 0,3. Какова вероятность того, что при 50 выстрелах попаданий будет от 12 до 15?
8. Семена пшеницы содержат 0,2% сорняков. Найти вероятность того, что в 1000 семян будет 6 семян сорняков.

### Вариант 2.

1. Среди 25 студентов, из которых 15 девушек, разыгрываются четыре билета, причём каждый может выиграть только один билет. Какова вероятность того, что среди обладателей билета окажутся три юноши и одна девушка?
2. Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0.9. Найти вероятность того, что из двух проверенных изделий только одно стандартное.
3. Монета брошена четыре раза. Найти вероятность того, что герб появится хотя бы один раз.
4. В партии 600 лампочек: 200 изготовлены на I заводе, 250 - на II, 150 - на III. Вероятность того, что лампочка окажется стандартной для I завода равна 0,97, для II – 0,91, для III – 0,93. Какова вероятность того, что наудачу взятая лампочка, оказавшаяся стандартной, изготовлена I заводом?
5. Случайно встреченное лицо с вероятностью, близкой к 0,4, может оказаться блондином. Какова вероятность того, что среди шести случайно встреченных лиц не меньше 5 блондинов?
6. Баскетболист забрасывает штрафной примерно с вероятностью 0,9. Какова вероятность того, что из 60 бросков 45 удачных?
7. По данным телевизионного ателье, в течение гарантийного срока выходит из строя в среднем 12% кинескопов. Какова вероятность того, что из 54 наугад выбранных кинескопов проработают гарантийный срок от 45 до 50 телевизоров?
8. Счетчик Гейгера регистрирует частицы, вылетающие из некоторого радиоактивного источника, с вероятностью 0,0001. Предположим, что за время наблюдения из источника вылетело 30000 частиц. Какова вероятность того, что счетчик не зарегистрировал ни одной частицы?

### Вариант 3.

1. Восемь друзей распределяют места за круглым столом по жребию. Какова вероятность того, что два из них, а именно А и В, будут сидеть рядом?
2. Вероятность того, что при одном измерении некоторой физической величины будет допущена ошибка, превышающая заданную точность, равна 0.4. Произведены три независимых измерения. Найти вероятность того, что только в одном из них допущенная ошибка превысит заданную точность.
3. Из 20 сбербанков 10 расположены за чертой города. Для обследования случайным образом отобрано 5 сбербанков. Какова вероятность того, что среди отобранных окажется в черте города хотя бы один?
4. Путешественник может купить билет в одной из трех касс железнодорожного вокзала. Вероятность того, что он направится к первой кассе, примерно равна  $\frac{1}{2}$ , ко второй -  $\frac{1}{3}$ , к третьей -  $\frac{1}{6}$ . Вероятность того, что билетов уже нет в кассах, примерно такие: в первой кассе -  $\frac{1}{5}$ , во второй -  $\frac{1}{6}$ , в третьей -  $\frac{1}{8}$ . Путешественник обратился в одну из касс и получил билет. Определите вероятность того, что он направился к первой кассе.
5. Игральная кость брошена 6 раз. Найти вероятность того, что «шестерка» появится, по крайней мере два раза.

6. Вероятность того, что семя злака прорастет, равна 0,9. Найти вероятность того, что из 100 посеянных семян прорастет ровно 95.
7. Вероятность появления события  $A$  в каждом из 360 независимых испытаний равна 0,8. Найти вероятность того, что в этих испытаниях событие  $A$  появится не менее 280 и не более 300 раз.
8. Вероятность попадания в мишень примерно 0,0002. Какова вероятность того, что при 5000 выстрелов будет 2 попадания?

#### **Вариант 4.**

1. Из стандартного набора домино (28 штук). Берётся наудачу одна кость. Какова вероятность того, что эта кость будет дублем, если известно, что сумма очков на ней – чётное число?
2. Брошены три игральные кости. Найти вероятность события: на всех выпавших гранях появится одинаковое число очков.
3. На стеллаже библиотеки в случайном порядке расставлено 15 учебников, причём пять из них в переплёте. Библиотекарь берёт наудачу три учебника. Найти вероятность того, что хотя бы один из взятых учебников окажется в переплёте.
4. У рыбака есть три любимых места рыбалки. Эти места он посещает с одинаковой вероятностью. Вероятность того, что рыба клюнет в первом месте, близка к  $1/3$ , во втором -  $1/2$ , в третьем -  $1/4$ . Рыбак домой пришел с одной рыбой. Какова вероятность того, что он рыбачил в первом из любимых мест?
5. Случайно встреченное лицо с вероятностью, близкой к 0,3, может оказаться шатеном. Какова вероятность того, что среди шести случайно встреченных лиц хотя бы один шатен?
6. Вероятность попадания в мишень примерно 0,3. Какова вероятность того, что при 48 выстрелах попаданий будет третья часть?
7. Бросаем монету 40 раз. Чему равна вероятность того, что цифра появится от 20 до 25 раз?
8. Счетчик Гейгера регистрирует частицы, вылетающие из некоторого радиоактивного источника, с вероятностью 0,0001. Предположим, что за время наблюдения из источника вылетело 30000 частиц. Какова вероятность того, что счетчик зарегистрирует ровно три частицы?

#### **Вариант 5.**

1. Восемь шахматистов, среди которых три гроссмейстера, путём жеребьёвки делятся на две команды по 4 человека. Какова вероятность того, что два гроссмейстера попадут в одну команду, а ещё один – в другую?
2. Из партии изделий товаровед отбирает изделия высшего сорта. Вероятность того, что наудачу взятое изделие окажется высшего сорта, равна 0,8. Найти вероятность того, что из трёх проверенных изделий только два изделия высшего сорта.

3. Для разрушения моста достаточно попадания одной авиационной бомбы. Найти вероятность того, что мост будет разрушен, если на него сбросить четыре бомбы, вероятности которых соответственно равны: 0,3, 0,4, 0,6, 0,7.
4. В батарее из 10 орудий одно непристрелянное. Вероятность попадания из пристрелянного орудия равна 0,73, а из непристрелянного — 0,23. Произвели один выстрел и промахнулись. Найти вероятность того, что выстрел произведен из непристрелянного орудия.
5. В магазин зашли 8 человек. Найти вероятность события, состоящего в том, что 3 из них будут что-нибудь покупать. Вероятность, что любой из посетителей не уйдет бее покупки, равна 0,3.
6. По данным телевизионного ателье, в течение гарантийного срока выходит из строя в среднем 12% кинескопов. Какова вероятность того, что из 46 наугад выбранных кинескопов 36 проработают гарантийный срок?
7. Баскетболист забрасывает штрафной примерно с вероятностью 0,7. Какова вероятность того, что из 100 бросков результативных будет от 60 до 75?
8. Среди 1000 лисиц, выращенных на ферме, 8 альбиноса. Какова вероятность того, что среди сотни наугад выбранных лисиц не окажется ни одного альбиноса?

#### **Вариант 6.**

1. В группе 10 юношей и 10 девушек. Для дежурства на вечере путём жеребьёвки выделяют пять человек. Какова вероятность того, что в число дежурных войдут 2 юноши и 3 девушки?
2. Две однопольные радиостанции имеют 8 фиксированных одинаковых частот. Какова вероятность того, что при независимом и произвольном выборе частот они окажутся настроенными на разные частоты?
3. В лотерее разыгрывается 100 билетов. Выигрыши выпали на 20 билетов. Некто приобрёл 5 билетов. Найти вероятность события: выигрыш выпадет хотя бы на один билет.
4. Три токаря изготавливают одни и те же детали. Первый из них изготавливает 90% стандартных деталей, второй и третий — 80%. Наудачу отобранная деталь оказалась нестандартной. Какова вероятность того, что она изготовлена первым токарем, если известно, что все трое работают с одинаковой производительностью?
5. Вероятность всхожести пшеницы равна 0,8. Какова вероятность того, что из 5 семян взойдет не менее 3?
6. Известно, что 30% семян некоторой культуры поражены болезнью. Какова вероятность того, что в пробе, содержащей 1000 семян 720 будут здоровыми?
7. Принимая одинаково вероятным рождение мальчика и девочки, найти вероятность того, что из 4000 тысяч новорожденных мальчиков будет от 1950 до 2030?
8. Устройство состоит из 1000 элементов, работающих независимо один от другого. Вероятность отказа любого элемента в течении часа равна 0,002. Найти вероятность того, что за час хотя бы один элемент откажет?

## Тема 2. Математическая статистика

### Вариант 1.

1. Дано число вредителей на  $1 \text{ м}^2$  посевов сахарной свёклы (шт.):

4	6	7	9	10
7	5	10	3	7
10	18	9	7	4
10	6	6	9	17
5	3	12	5	6
3	2	8	8	8
6	10	3	10	9
11	14	9	5	10
6	3	6	5	7
4	4	8	8	4

- 1) По данной выборке построить вариационный ряд, статистическое интервальное (или дискретное) распределение. Изобразить его графически.
- 2) Найти точечные оценки (выборочную среднюю, моду, медиану, дисперсию, среднее квадратическое отклонение).

### Вариант 2.

1. Даны значения жирности молока в суточном надое от каждой из 50 наудачу отобранных коров (%):

3,77	3,80	3,63	3,65	4,06
3,75	4,07	3,85	3,83	3,48
3,62	3,69	3,87	3,83	3,70
3,75	3,66	3,65	3,87	3,78
3,89	3,95	3,83	3,80	3,83
3,65	3,71	3,93	3,72	3,75
3,91	3,70	3,89	3,86	3,61
3,53	4,11	3,52	3,88	3,68
3,85	3,65	3,69	3,63	3,91
3,82	3,40	3,87	3,54	3,86

- 1) По данной выборке построить вариационный ряд, статистическое интервальное (или дискретное) распределение. Изобразить его графически.
- 2) Найти точечные оценки (выборочную среднюю, моду, медиану, дисперсию, среднее квадратическое отклонение).

### Вариант 3.

1. Даны результаты обследования 50 голов крупного рогатого скота по определению числа паразитов на каждом животном (шт.):

15	9	15	14	8
13	14	12	7	13
11	10	12	11	12
15	12	11	11	10
17	16	12	10	14
10	12	19	16	12
12	20	12	14	9
16	12	9	10	11
7	8	16	16	18
14	13	13	10	16

- 1) По данной выборке построить вариационный ряд, статистическое интервальное (или дискретное) распределение. Изобразить его графически.

- 2) Найти точечные оценки (выборочную среднюю, моду, медиану, дисперсию, среднее квадратическое отклонение).

#### Вариант 4.

1. Дана длина волокон хлопка (мм):

24	36	38	64	28
61	36	30	28	30
48	31	50	40	41
36	28	45	29	31
39	33	30	41	30
41	28	39	33	36
29	32	53	49	46
36	43	36	37	55
38	26	29	36	36
35	27	47	48	43

- 1) По данной выборке построить вариационный ряд, статистическое интервальное (или дискретное) распределение. Изобразить его графически.  
2) Найти точечные оценки (выборочную среднюю, моду, медиану, дисперсию, среднее квадратическое отклонение).

#### Вариант 5.

1. Дано число всходов пшеницы на 1 кв.м. посевов (шт.);

264	271	206	226	261
260	291	239	279	241
240	236	252	261	230
248	272	227	228	247
195	225	246	216	231
270	196	276	226	275
205	256	275	245	271
251	295	238	266	253
234	235	217	272	260
263	211	243	219	259

- 1) По данной выборке построить вариационный ряд, статистическое интервальное (или дискретное) распределение. Изобразить его графически.  
2) Найти точечные оценки (выборочную среднюю, моду, медиану, дисперсию, среднее квадратическое отклонение).

#### Вариант 6.

1. Даны интервалы времени между прибытиями автомашин с зерном на хлебоприёмный пункт (мин);

3,6	3,0	2,5	4,1	12,8
8,0	3,3	1,3	6,5	6,8
3,6	1,2	4,8	0,2	2,2
5,2	17,6	6,1	1,3	9,3
1,6	14,2	14,8	0,3	7,2
2,2	6,2	12,5	0,7	6,2
0,7	0,6	15,4	3,4	2,7
0,2	3,3	5,3	6,9	2,9
6,7	2,6	5,7	3,8	0,2
1,5	27,5	4,7	0,0	0,2

- 1) По данной выборке построить вариационный ряд, статистическое интервальное (или дискретное) распределение. Изобразить его графически.



- 2) Найти точечные оценки (выборочную среднюю, моду, медиану, дисперсию, среднее квадратическое отклонение).

**Перечень тем сообщений, рефератов, докладов  
для самостоятельной работы студентов**

1. Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами.
2. Методы решения матричных уравнений.
3. Определители. Свойства определителей. Способы вычисления определителей.
4. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
5. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
6. . Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
7. Предел функции. Типы неопределённостей. Способы их раскрытия.
8. Непрерывность функции в точке.
9. Непрерывность функции на отрезке.
10. Точки разрыва функции.
11. Производная функции. Её геометрический и физический смысл.
12. Применение производной для исследования функции.
13. Вывод формулы для приближённых вычислений.
14. Методы вычисления неопределённого интеграла.
15. Метод замены переменной в неопределённом интеграле.
16. Интегрирование по частям в неопределённом интеграле.
17. Вычисление площадей фигур используя определённый интеграл.
18. Несобственный интеграл.
19. Понятие комплексного числа. Три формы записи комплексного числа.  
Геометрическая интерпретация. Действия над комплексными числами.
20. Определения вероятности события.
21. Формулы комбинаторики.
22. Теоремы сложения и умножения вероятностей событий и их следствия.
23. Повторные независимые испытания. Схема Бернулли.
24. Случайные величины.
25. Выборочный метод в математической статистике.
26. Первичная обработка статистических данных.
27. Точечные и интервальные оценки.

**Вопросы к экзамену**

1. Матрицы. Основные понятия и определения. Действия над матрицами.
2. Определители. Основные понятия и определения. Свойства определителей.  
Вычисление определителей.
3. Системы линейных уравнений. Основные понятия и определения. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Системы линейных уравнений. Основные понятия и определения. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.

5. Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Формы записи комплексных чисел. Сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень, извлечение корня.
6. Понятие предела функции. Основные теоремы о пределах функции. Понятие бесконечно малых и бесконечно больших функций, их свойства. Раскрытие неопределённостей. Первый и второй замечательные пределы.
7. Понятие предела функции. Применение предела для исследования функции.
8. Определение производной. Правила дифференцирования. Таблица производных элементарных функций. Таблица производных сложных функций.
9. Определение производной. Геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Правило Лопиталя.
10. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Формула для приближённых вычислений. Таблица дифференциалов.
11. Определение производной. Применение производной для исследования функции.
12. Первообразная и неопределённый интеграл. Основные свойства неопределённого интеграла. Таблица интегралов. Методы интегрирования.
13. Основные свойства неопределённого интеграла. Таблица интегралов. Метод разложения.
14. Основные свойства неопределённого интеграла. Таблица интегралов. Метод интегрирования по частям.
15. Метод замены переменной интегрирования в неопределённом интеграле. Таблица дифференциалов.
16. Понятие определённого интеграла и его свойства. Методы вычисления определённого интеграла.
17. Понятие определённого интеграла и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площади плоских фигур.
18. Теория вероятностей как раздел математики. Классификация событий. Алгебра событий. Комбинаторика.
19. Вероятность события. Теоремы сложения и умножения. Формулы полной вероятности и Байеса.
20. Повторные независимые испытания. Схема Бернулли.
21. Дискретная случайная величина и её распределения.
22. Задачи математической статистики. Выборка. Статистическое распределение. Числовые характеристики.
23. Регрессия и корреляция.

### Критерии оценки:

Оценка "отлично" ("5") выставляется студентам глубоко и прочно усвоившим программный материал.

Оценка "хорошо" ("4") выставляется студентам, которые показывают твердые знания программного материала, решают задачи программного материала.

Оценка "удовлетворительно" ("3") выставляется студентам, которые знают материал, но не усвоили деталей, при решении допускают неточности, решают типовые задачи.

Оценка "не удовлетворительно" ("2") выставляется студентам, которые не знают значительной части программного материала.

Составитель \_\_\_\_\_ Е.Д. Дериглазова  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.