

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГАОУ ВО «Волгоградский государственный университет»  
Институт математики и информационных технологий  
Кафедра математического анализа и теории функции

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИМИТ



А.Г. Лосев

«13» 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии



А.Э. Калинина

«13» 2025 г.

**ПРОГРАММА**

**вступительного испытания при приеме на обучение по программам  
бакалавриата и специалитета по математике**

## 1. Общие сведения

**1.1. Цель проведения экзамена** – определение общего уровня подготовленности абитуриентов по математике для выстраивания их рейтинга при зачислении по конкурсу.

**1.2. Форма проведения экзамена.** Вступительные испытания проводятся в письменной форме. Письменные работы (в том числе черновики) выполняются на листах вкладышах, на которых недопустимы никакие условные пометки, раскрывающие авторство работы. Вступительные испытания могут проводиться с применением дистанционных технологий согласно «Регламенту проведения вступительных испытаний ВолГУ с применением дистанционных технологий» (в режиме видеоконференции/ в виде онлайн-тестирования). В этом случае вступительное испытание проходит в два этапа. Первый этап представляет собой письменную работу со структурой, аналогичной очному письменному экзамену. На втором этапе проводится устное собеседование.

Лица, не явившиеся без уважительных причин на вступительные испытания, получившие «неудовлетворительно», к дальнейшим испытаниям не допускаются.

Абитуриенты, не явившиеся на вступительные испытания по уважительной причине, подтвержденной документами, допускаются к сдаче пропущенных вступительных испытаний по разрешению заместителя председателя приемной комиссии или ответственного секретаря в пределах установленных сроков проведения вступительных испытаний.

**1.3. Продолжительность экзамена.** Продолжительность письменного экзамена для потока – два часа (120 минут) без перерыва. В случае проведения вступительных испытаний с применением дистанционных технологий продолжительность первого этапа (письменная работа) составляет полтора часа (90 минут).

## 2. Содержание программы

Настоящая программа состоит из трех разделов.

В первом разделе перечислены основные математические понятия, которыми должен владеть поступающий как на письменном, так и на устном экзамене (собеседовании).

Второй раздел представляет собой перечень вопросов теоретической части устного экзамена (собеседования); при подготовке к письменному экзамену их также рекомендуется повторить.

В третьем разделе указано, какие навыки и умения требуются от поступающего на письменном и устном экзамене (собеседовании).

Объем знаний и степень владения материалом, описанным в программе, соответствуют курсу математики средней школы. Допускается также грамотное использование объектов и фактов, выходящих за рамки данной программы, но при этом от абитуриента требуются исчерпывающие пояснения к его действиям.

На экзамене по математике поступающий должен показать:

- а) четкое знание математических определений и теорем, предусмотренных программой, умение доказывать эти теоремы;
- б) способность точно и сжато выражать математическую мысль в устном и письменном изложении, использовать соответствующую символику;

в) уверенное владение математическими знаниями и навыками, предусмотренными программой, умение применять их при решении задач.

## **I. Основные математические понятия и факты**

### **Арифметика, алгебра и начала анализа**

1. Натуральные числа ( $N$ ). Простые и составные числа. Делитель, кратное. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное.
2. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.
3. Целые числа ( $Z$ ). Рациональные числа ( $Q$ ), их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел.
4. Действительные числа ( $R$ ), их представление в виде десятичных дробей.
5. Изображение чисел на прямой. Модуль (абсолютная величина) действительного числа, его геометрический смысл.
6. Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения.
7. Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень.
8. Логарифмы, их свойства.
9. Одночлен и многочлен.
10. Многочлен с одной переменной. Корень многочлена на примере квадратного трехчлена.
11. Понятие функции. Способы задания функции. Область определения, множество значений функции.
12. График функции. Возрастание и убывание функции; периодичность, четность, нечетность.
13. Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции. Необходимое условие экстремума функции (теорема Ферма). Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.
14. Определение и основные свойства функций: линейной, квадратичной, степенной, показательной логарифмической, тригонометрических функций; арифметического корня.
15. Уравнение. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях.
16. Неравенства. Решения неравенства. Понятие о равносильных неравенствах.
17. Система уравнений и неравенств. Решения системы.
18. Арифметическая и геометрическая прогрессия. Формула  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов арифметической прогрессии. Формула  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов геометрической прогрессии.
19. Синус и косинус суммы и разности двух аргументов (формулы).
20. Формулы суммы и разности синусов и косинусов.
21. Определение производной. Ее физический и геометрический смысл.
22. Производные функций  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = a^x$ ,  $y = x^n$ ,  $n \in N$ .

### **Геометрия**

1. Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Окружность. Круг. Параллельные прямые.

2. Примеры преобразования фигур, виды симметрии. Преобразования подобия и его свойства.
3. Векторы. Операции над векторами.
4. Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.
5. Треугольник. Его медиана, биссектриса, высота. Виды треугольников. Соотношение между сторонами и углами прямоугольного треугольника.
6. Четырехугольник: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.
7. Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор.
8. Центральные и вписанные углы.
9. Формулы площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.
10. Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.
11. Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.
12. Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости.
13. Параллельность прямой и плоскости.
14. Угол прямой с плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.
15. Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.
16. Многогранники. Их вершины, ребра, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы; пирамиды. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды, их виды.
17. Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.
18. Формула площади поверхности и объема призмы.
19. Формула площади поверхности и объема пирамиды.
20. Формула площади поверхности и объема цилиндра.
21. Формула площади поверхности и объема конуса.
22. Формулы площади сферы и объема шара.

## **II. Основные формулы и теоремы**

### **Алгебра и начала анализа**

1. Свойства функции  $y = kx + b$  и ее график.
2. Свойства функции  $y = \frac{k}{x}$  и ее график.
3. Свойства функции  $y = ax^2 + bx + c$  и ее график.
4. Формула корней квадратного уравнения.
5. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.
6. Свойства числовых неравенств.
7. Логарифм произведения, степени, частного.
8. Определение и свойства функций  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$  и их графики.
9. Определение и свойства функции  $y = \operatorname{tg}(x)$  и ее график.
10. Решение уравнений вида  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ .
11. Формулы приведения.

12. Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.
13. Тригонометрические функции двойного аргумента.
14. Производная суммы двух функций.

## **Геометрия**

1. Свойства равнобедренного треугольника.
2. Свойства точек, равноудаленных от концов отрезка.
3. Признаки параллельности прямых.
4. Сумма углов треугольника. Сумма внутренних углов выпуклого многоугольника.
5. Признаки параллелограмма.
6. Окружность, описанная около треугольника.
7. Окружность, вписанная в треугольник.
8. Касательная к окружности и ее свойство.
9. Измерение угла, вписанного в окружность.
10. Признаки подобия треугольника.
11. Теорема Пифагора.
12. Формулы площадей параллелограмма, треугольника, трапеции.
13. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности.
14. Признак параллельности прямой и плоскости.
15. Признак параллельности плоскостей.
16. Теорема о перпендикулярности прямой и плоскости.
17. Перпендикулярность двух плоскостей.
18. Теоремы о параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
19. Теорема о трех перпендикулярах.

## **III. Основные умения и навыки**

Экзаменуемый должен уметь:

1. Производить арифметические действия над числами, заданными в виде десятичных и обыкновенных дробей; с требуемой точностью округлять данные числа и результаты вычислений; пользоваться калькуляторами или таблицами для производства вычислений.
2. Проводить тождественные преобразования многочленов, дробей, содержащих переменные; выражений, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.
3. Строить графики линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрической функций.
4. Решать уравнения и неравенства первой и второй степени, уравнения и неравенства, приводящиеся к ним; решать системы уравнений и неравенства первой и второй степени и приводящиеся к ним. Сюда, в частности, относятся простейшие уравнения и неравенства, содержащие степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.
5. Решать задачи на составление уравнений и систем уравнений.
6. Изображать геометрические фигуры на чертеже и производить простейшие построения на плоскости.
7. Использовать геометрические представления при решении алгебраических задач, а методы алгебры и тригонометрии — при решении геометрических задач.

8. Производить на плоскости операции над векторами (сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число) и пользоваться свойствами этих операций.
9. Пользоваться понятием производной при исследовании функций на возрастание (убывание), на экстремумы и при построении графиков функций.

### 3. Методика и критерии формирования оценки

#### Критерии оценок по 100–балльной шкале письменных работ по математике

Задания экзамена по математике содержат 10 задач. Из них 8 задач в виде теста, то есть имеются варианты ответов. И 2 задачи, которые должны содержать развернутое решение. За каждую тестовую задачу выставляется 0 баллов, если выбранный ответ неверен, 10 баллов, если ответ верен. За каждую задачу с развернутым решением выставляется количество баллов (от 0 до 10-ти) в зависимости от допущенных абитуриентом ошибок.

#### Классификация ошибок:

**Грубая ошибка** – использование неверных формул, а также существенных при решении именно данной задачи, но недоказанных предположений; неправильный выбор плана решения задачи; и т.п.

**Незначительная ошибка** – отсутствие пояснений к решению задачи; невнимательность, которая при правильном выборе плана решения задачи привела к неполному или неверному ответу; выбран не рациональный (но правильный) путь решения задачи; неточный (неполный) график или чертеж, однако не влияющий на правильность рассуждений и аргументаций при решении задачи и т. п.

**Недочет** – опечатка; огромное количество помарок; получение правильного ответа без определения ОДЗ или соответствующей проверки, но при правильном выборе пути решения задачи; и т.п.

В приведенной ниже таблице дается количество баллов, которое абитуриент может набрать за задачу, в случае, если ее решение содержит указанное количество ошибок.

Баллы	Грубые ошибки	Незначительные ошибки	Недочеты (допустимый максимум)
9-10	0	2	4
7-8	1-2	2-3	4
4-6	2-3	Более 4-х	4
1-3	Более 4-х	Более 4-х	4
0	Не приведено решение задачи		

Считается, что абитуриент сдал экзамен с положительной оценкой, если он набрал не меньше, чем минимальный балл ЕГЭ 2025 года.

### Список рекомендуемых учебников

1. Сборник задач по математике для поступающих в вузы: Учеб. Пособие / В.К. Егерев, В.В. Зайцев, Б.А. Кордемский и др.; Под ред. М.И. Сканави. – М.: Издательский Дом ОНИКС: Альянс-В, 2000. – 608 с.
2. Г.М. Гусак, Д.А. Капуцкая. Математика для подготовительных отделений вузов: Справ. пособие. Под ред. А.А. Гусака. – М.: Выш. шк., 1989. – 495 с.
3. И.В. Журавлев, Г.Н. Копылов, С.А. Тынянкин. ВолГУ-96. Экономфак. Математика. Волгоград: Офсет, 1996.
4. В.С. Крамор. Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры и начал анализа. М.: Оникс, 2008 г.
5. В.С. Крамор. Повторяем и систематизируем школьный курс геометрии. М.: Оникс, 2007 г.
6. Н.Ш. Кремер, О.Г. Константинова, М.Н. Фридман. Математика для поступающих в экономические вузы: Учебное пособие / Под ред. проф. Н.Ш. Кремера. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Банки и биржи: ЮНИТИ, 1998.
7. В.В. Ткачук. Математика — абитуриенту: В 2 т. М.: МЦНМО, 1996.

Председатель экзаменационной комиссии



И.А. Романова