

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Донбасский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Кафедра высшей математики

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заместитель председателя приемной комиссии  
**Приемная комиссия**  
**А.В.Кунченко**  
29 февраля 2024




**ПРОГРАММА**  
**вступительного экзамена по математике**

при поступлении на обучение по ОПОП ВО – бакалавриата, специалитета  
на основе **среднего общего образования и среднего профессионального об-  
разования**

Рассмотрено и одобрено на заседании  
кафедры ВМ, протокол №8 от 22.02.2024

Председатель предметной  
экзаменационной комиссии

 **О.А.Сухинина**

Алчевск, 2024

Программа вступительного экзамена по математике состоит из трех разделов. Первый из них содержит перечень основных математических понятий и фактов, которыми должен владеть абитуриент (уметь правильно их использовать при решении задач, ссылаться на них при доказательстве теорем). Во втором разделе указаны теоремы, которые нужно уметь доказывать. В третьем разделе перечислены основные математические умения и навыки, которыми должен владеть абитуриент. На экзамене по математике абитуриент в высшее учебное заведение должен продемонстрировать:

а) четкое знание определений, математических понятий, терминов, формулировок правил, признаков, теорем, предусмотренных программой, умения обосновывать их;

б) уверенное владение практическими математическими умениями и навыками, предусмотренными программой, умение применять их при решении задач и упражнений.

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

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

1. Натуральные числа и нуль. Чтение и запись натуральных чисел. Сравнение натуральных чисел. Сложение, вычитание, умножение и деление натуральных чисел.

2. Делимость натуральных чисел. Делители и кратные натурального числа. Четные и нечетные числа. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. Деление с остатком. Простые и составные числа. Разложение натурального числа на простые множители. Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное.

3. Обыкновенные дроби. Сравнение обыкновенных дробей. Правильная и неправильная дробь. Целая и дробная часть числа. Основное свойство дроби. Сокращение дроби. Среднее арифметическое нескольких чисел. Основные задачи на дроби.

4. Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень и его свойства.

5. Логарифмы и их свойства. Основное логарифмическое тождество.

6. Одночлен и многочлен. Действия над ними. Формулы сокращенного умножения.

7. Многочлен с одной переменной. Корень многочлена (на примере квадратного трехчлена).

8. Понятие функции. Способы задания функции. Область определения, область значений функции. Обратная функция.

9. График функции. Возрастание и убывание функции; периодичность, четность, нечетность функции.

10. Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции. Необходимое условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

11. Определение и основные свойства функций: линейной  $y = kx + b$ , квадратичной  $y = ax^2 + bx + c$ , степенной  $y = x^n$  ( $x \in Z$ ), показательной  $y = a^x$  ( $a > 0$ ), логарифмической  $y = \log_a x$ , тригонометрических:  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ .

12. Уравнение. Решение уравнений, корни уравнений. Равносильные уравнения. График уравнения с двумя переменными.

13. Неравенства. Решение неравенств. Равносильные неравенства.

14. Системы уравнений и системы неравенств. Решение систем. Корни систем. Равносильные системы уравнений.

15. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула  $n$ -го члена и суммы  $n$  первых членов прогрессий.

16. Синус и косинус суммы и разности двух аргументов (формулы).

17. Преобразование в произведение  $\sin \alpha \pm \sin \beta$ ;  $\cos \alpha \pm \cos \beta$ .

18. Определение производной, ее физический и геометрический смысл.

19. Правила дифференцирования.

20. Определенный интеграл и его применение.

## Геометрия

1. Прямая, луч, отрезок, ломаная, длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Параллельные прямые. Равенство и подобие геометрических фигур. Отношение площадей подобных фигур.

2. Примеры перемещений геометрических фигур, виды симметрии.

3. Векторы. Операции над векторами.

4. Многоугольник. Вершины, стороны, диагонали многоугольника.

5. Треугольник. Медиана, биссектриса, высота треугольника, их свойства. Виды треугольников. Соотношение между сторонами и углами прямоугольного треугольника.

6. Четырехугольник: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция; их основные свойства.

7. Окружность и круг. Центр, диаметр, радиус, хорда, секущая окружности. Зависимость между отрезками в круге. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор, сегмент.

8. Центральные и вписанные углы; их свойства.

9. Формулы площадей геометрических фигур: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, квадрата, ромба, трапеции.

10. Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.

11. Плоскость. Параллельные плоскости и плоскости, которые пересекаются.

12. Параллельность прямой и плоскости.

13. Угол между прямой и плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.

14. Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.

15. Многогранники. Вершины, ребра, грани, диагонали многогранника. Прямая и наклонная призмы. Пирамида. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды, их виды.

16. Тела вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.

17. Формулы площади поверхности и объема призмы, пирамиды, цилиндра, конуса.

18. Формулы площади поверхности сферы, объема шара.

## **II. Основные формулы и теоремы**

### **Алгебра и начала анализа**

1. Функция  $y = kx + b$ , ее свойства и график.

2. Функция  $y = \frac{k}{x}$ , ее свойства и график.

3. Функция  $y = ax^2 + bx + c$ , ее свойства и график.

4. Формула корней квадратного уравнения.

5. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.
6. Свойства числовых неравенств.
7. Логарифм произведения, степени и частного.
8. Функции  $y = \sin x$ ;  $y = \cos x$ ;  $y = \operatorname{tg} x$ , их определение, свойства и графики.
9. Решение уравнений  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ .
10. Формулы приведения.
11. Зависимость между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.
12. Тригонометрические функции двойного аргумента.
13. Производная суммы, произведения и частного двух функций.
14. Производные тригонометрических функций, степени, показательной и логарифмической функций.
15. Уравнение касательной к графику функции.

## Геометрия

1. Свойства равнобедренного треугольника.
2. Свойства точек, равноудаленных от концов отрезка.
3. Признаки параллельности прямых.
4. Сумма углов треугольника. Сумма внутренних углов выпуклого многоугольного.
5. Признаки параллелограмма.
6. Окружность, описанная вокруг треугольника.
7. Окружность, вписанная в треугольник.
8. Касательная к окружности и ее свойство.
9. Измерение угла, вписанного в окружность.
10. Признаки равенства, подобия треугольников.
11. Теорема Пифагора, следствия из нее.
12. Формулы площадей параллелограмма, треугольника, трапеции.

13. Формула расстояния между двумя точками плоскости.
14. Признаки параллельности прямой и плоскости.
15. Признаки параллельности плоскостей.
16. Теорема о перпендикулярности прямой и плоскости.
17. Перпендикулярность двух плоскостей.
18. Параллельность прямой и плоскости.
19. Перпендикулярность прямой и плоскости.

### **III Основные умения и навыки**

Абитуриент должен уметь:

1. Выполнять арифметические действия над натуральными числами, десятичными и обычными дробями; пользоваться калькулятором и таблицами.
2. Выполнять тождественные преобразования многочленов, алгебраических дробей, выражений, которые содержат степени, показатель, логарифмические и тригонометрические функции.
3. Строить и читать графики линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций.
4. Решать уравнения и неравенства первой и второй степени, а также уравнения и неравенства, которые сводятся к ним; решать системы уравнений и неравенств первой и второй степени и те, которые сводятся к ним; простые уравнения и неравенства, которые имеют степени, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.
5. Решать задачи с помощью уравнений и систем уравнений.
6. Изображать геометрические фигуры на плоскости и выполнять простые построения на плоскости.
7. Использовать сведения из геометрии при решении алгебраических, а из алгебры и тригонометрии – геометрических задач.

8. Выполнять на плоскости операции над векторами (сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число) и использовать их при решении практических задач и упражнений.

9. Применять производную при исследовании функций на возрастание (убывание), на экстремумы, а также для построения графиков функций.

### Перечень рекомендуемой литературы

1. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир Алгебраический тренажер: Пособие для школьников и абитуриентов – М: Илекса, 2007, – 320 с.

2. Ткачук В.В. Математика – абитуриенту. – 14-е изд., исп. и доп. М.: МЦНМО, 2007. – 976 с.

3. Е.В. Хорошилова Элементарная математика. Учебное пособие для старшеклассников и абитуриентов. Часть 1. Теория чисел. Алгебра. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2010. – 472 с. (Ч.1)

4. Хорошилова Е.В. Элементарная математика: Учеб. пособие для слушателей подготовительных отделений, абитуриентов и старшеклассников. Часть 2. – М.:Изд-во МГУ, 2010. – 435 с. (Ч.2)

5. Генденштейн Л.Э., Ершова А.П., Ершова А.С. Наглядный справочник по математике с примерами. Для абитуриентов, школьников, учителей. – М.: Илекса, 2009, – 192 с. ISBN 978-89237-108-7

6. Письменный Д.Т. Готовимся к экзамену по математике: математика для старшеклассников. – 12-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2008. – 352с.: ил. – (Домашний репетитор).

7. Колесникова С.И. Математика. Интенсивный курс подготовки к Единому государственному экзамену / С.И.Колесникова. – 6-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2008. – 304с. – (Домашний репетитор: Подготовка к ЕГЭ).



## КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТОВ НА ВСТУПИТЕЛЬНОМ ЭКЗАМЕНЕ ПО МАТЕМАТИКЕ.

Критерии оценивания разработаны на основании Федерального Закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 года №273-ФЗ с изменениями от 25.12.2023, Федеральных государственных стандартов (ФГОС), Федеральных образовательных программ, а также на основании действующей программы школьного курса математики.

Абитуриенту предлагается один из вариантов заданий, разработанных для оценки знаний при поступлении в университет. Задания построены таким образом, что позволяют в полной мере оценить уровень знаний школьного курса математики.

Вариант задания, предлагаемый для решения абитуриенту, содержит 12 задач по различным разделам школьного курса математики. Первые восемь задач оцениваются по 8 баллов, с девятой по двенадцатую – по 9 баллов.

Успешное выполнение всех задач оценивается в 100 баллов.

При проверке правильности выполнения заданий оценка может быть снижена в следующих случаях:

|   |        |
|---|--------|
| – ошибка в приведении к общему знаменателю                          | -1 б.  |
| – арифметическая ошибка   | -1 б.  |
| – ошибка в знаке при перенесении и при умножении на (-1)            | -1 б.  |
| – ошибка в приведении к общему основанию                            | -3 б.  |
| – ошибка при решении уравнений                                      | -2-3б. |
| – ошибка в формулах сокращенного умножения                          | -3 б.  |
| – ошибка при сокращении   | -3 б.  |
| – ошибочное потенцирование  | -4 б.  |
| – не учтены знаки и коэффициенты перед логарифмом                   | -2-3б. |
| – неправильно найдены значения аргумента тригонометрических функций | -2 б.  |
| – неправильно выполнены действия при упрощении                      | - 2б.  |

- неправильно определены значения тригонометрических функций для различных углов - 2-3 б.
- неправильно использованы тригонометрические соотношения -3б.
- незнание формул площадей, длин -4-5б.
- ошибка при решении уравнения (текстовая задача) -5-8б.
- неправильный рисунок (стереометрия) - 3 б.
- описка при вычислениях -1-2 б.
- неправильное нахождение производных -4-5 б.
- неправильный вывод -4-5 б.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания в виде экзамена -27 баллов.

### Критерии оценивания

| Уровень подготовки    | Требования уровня подготовки согласно критериям оценивания  | Балл по стобальной шкале |
|-----------------------|---|--------------------------|
| «отлично»             | Абитуриент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. В тестовых ответах допущено не более 10% ошибок. | 90-100                   |
| «хорошо»              | Абитуриент знает программный материал. В тестовых ответах допущено не более 25% ошибок.                               | 74-89                    |
| «удовлетворительно»   | Абитуриент знает только основной материал. В тестовых ответах допущено от 25% до 65% ошибок.                          | 27-73                    |
| «неудовлетворительно» | Абитуриент не знает значительной части программного материала. В тестовых ответах допущено более 75% ошибок.          | 0-26                     |

## **ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ПО МАТЕМАТИКЕ**

Вступительный экзамен по математике проводится в форме письменного экзамена. Для проведения экзамена формируются отдельные группы абитуриентов. Список абитуриентов, допущенных к сдаче вступительного экзамена по математике, формируется отборочной комиссией факультета.

Для проведения экзамена предметной экзаменационной комиссией по математике предварительно готовятся задания согласно «Программы вступительного экзамена по математике». Программа вступительного экзамена по математике обнародуется на официальном веб-сайте ФГБОУ ВО «ДонГТУ».

Вступительный экзамен по математике проводится в сроки, предусмотренные «Правилами приема в ФГБОУ ВО «ДонГТУ» в 2024 году».

На вступительный экзамен по математике абитуриент должен явиться с паспортом, шариковой ручкой синего цвета и листом результатов вступительных экзаменов, который выдается секретарем отборочной комиссии факультета.

При проведении вступительного экзамена по математике абитуриент получает задание, которое содержит 8 тестовых заданий с вариантами ответов и 4 задания, требующих развернутого решения, в соответствии с «Критериями оценивания ответов на вступительном экзамене по математике». На решение всех заданий отводится 120 минут. Ответы фиксируются в бланке «Письменная работа». Пользоваться при сдаче вступительного экзамена по математике печатными или электронными информационными средствами запрещается.

Результаты вступительного экзамена по математике оцениваются по 100-балльной шкале по правилам, которые указаны в разделе «Критерии оценивания» данной программы. Уровень знаний поступающего по результатам тестирования заносится в ведомости и подтверждается подписями членов комиссии по проведению вступительного экзамена по математике. Веду-

мость оформляется одновременно с листом результатов вступительных экзаменов поступающего и передается в приёмную комиссию.

Абитуриент должен набрать не менее 27 баллов. Это позволит ему принять участие в конкурсе при поступлении в ФГБОУ ВО «ДонГТУ».