

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)

Институт естественных и точных наук

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ПРЕДМЕТУ «МАТЕМАТИКА»

(для поступающих на обучение по образовательным программам высшего
образования – программам бакалавриата, программам специалитета)

Челябинск, 2026

1. Пояснительная записка

Настоящая программа составлена в соответствии со следующими нормативными документами:

- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 27.11.2024 № 821 (ред. от 26.11.2025) «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 (ред. от 27.12.2023) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 23.11.2022 № 1014 (ред. от 19.03.2024) «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 21.09.2022 № 858 "Об утверждении Федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установление предельного срока использования исключенных учебников".

Цель проведения вступительного испытания - оценка уровня освоения поступающими образовательных программ среднего общего образования, необходимого для обучения в вузе.

Вступительное испытание проводится на русском языке с использованием дистанционные технологий. На вступительном испытании устанавливается 100-балльная итоговая шкала оценок. Задания оцениваются разным количеством баллов, в зависимости от их типа. На основе результатов выполнения всех заданий экзамена определяется итоговый балл по 100-балльной шкале.

2. Порядок проведения вступительных испытаний

Вступительное испытание проводится в виде тестирования и содержит 11 заданий. Представлены задания с выбором варианта ответа. Максимальная оценка за испытание — 100 баллов. Время тестирования — 1 час. Для выполнения задания предоставляется только одна попытка. Каждое задание содержит вопрос по определенному разделу программы. Список соответствия номера задания и темы приведен в таблице 1.

Таблица 1

| № задания | Раздел/ тема | Балл за задание |
|-----------|--|-----------------|
| 1 | Планиметрия. Решение прямоугольного треугольника. | 7 |
| 2 | Стереометрия. Объем тела (конус, пирамида, призма, цилиндр). | 7 |
| 3 | Квадратные неравенства. | 7 |
| 4 | Система из двух линейных неравенств. | 7 |
| 5 | Логарифмическое или показательное уравнение. | 7 |
| 6 | Линейные уравнения. | 7 |

| | | |
|----|--|-----|
| 7 | Метод интервалов. | 10 |
| 8 | Тригонометрия. | 10 |
| 9 | Текстовая задача на составление уравнений. | 10 |
| 10 | Четырехугольники. | 10 |
| 11 | Комбинированные уравнения. | 18 |
| | Итого | 100 |

3. Содержание вступительного испытания

Раздел I. Основные понятия, формулы, теоремы и факты

1. Основные алгебраические понятия

1.1. Числа, корни и степени

- 1) Натуральные, целые, рациональные, действительные числа и действия над ними.
- 2) Степень с натуральным показателем, целым, рациональным и действительным показателем. Свойства степеней.
- 3) Обыкновенные и десятичные дроби, проценты.
- 4) Корень натуральной степени $n > 1$ и его свойства.

1.2. Тригонометрия

- 1) Радианная мера угла. Тригонометрическая окружность.
- 2) Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента.
- 3) Основные тригонометрические тождества.
- 4) Периодичность тригонометрических функций. Формулы приведения.

- 5) Синус, косинус и тангенс суммы и разности.
- 6) Синус и косинус двойного и половинного аргумента.
- 7) Теоремы сложения и следствия из них.
- 8) Обратные тригонометрические функции.

1.3. Логарифмы

- 1) Определение логарифма числа.
- 2) Логарифм произведения, частного, степени.
- 3) Десятичный и натуральный логарифмы, число e .

1.4. Преобразования выражений

- 1) Преобразования выражений, содержащих алгебраические дроби.
- 2) Формулы сокращенного умножения.
- 3) Преобразования выражений, содержащих корни натуральной степени.
- 4) Преобразования тригонометрических выражений.
- 5) Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

2. Уравнения и неравенства

2.1. Уравнения

- 1) Линейные и квадратные уравнения.
- 2) Рациональные уравнения.
- 3) Иррациональные уравнения.

- 4) Тригонометрические уравнения.
- 5) Показательные уравнения.
- 6) Логарифмические уравнения.
- 7) Комбинированные уравнения.
- 8) Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

2.2. Неравенства

- 1) Линейные и квадратные неравенства.
- 2) Рациональные неравенства. Метод интервалов.
- 3) Системы неравенств с одной переменной.
- 7) Равносильность неравенств, систем неравенств.

3. Геометрия

3.1. Планиметрия

- 1) Треугольник: медиана, биссектриса, высота, средняя линия; их свойства. Признаки равенства треугольников. Признаки подобия треугольников. Сумма углов треугольника. Неравенство треугольника. Синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треугольника. Теорема Пифагора.
- 2) Углы, образованные параллельными прямыми и секущей. Свойства и признаки параллельных прямых.
- 3) Четырёхугольники. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция; их свойства и признаки.

4) Свойство и признак биссектрисы угла. Свойство и признак серединного перпендикуляра к отрезку.

5) Окружность и круг. Длина окружности и дуги окружности. Площадь круга и сектора. Вписанные и центральные углы. Свойства касательных, секущих и хорд.

6) Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора. Отношение площадей подобных фигур.

7) Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Условия, при которых можно вписать окружность в четырёхугольник. Условия, при которых можно описать окружность вокруг четырёхугольника.

8) Теорема синусов. Теорема косинусов.

3.2. Многогранники

1) Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма.

2) Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде.

3) Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида.

4) Сечения куба, призмы, пирамиды.

5) Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр). 3.3. Тела и поверхности вращения

1) Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.

2) Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.

3.4. Измерение геометрических величин

1) Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности.

2) Длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника.

3) Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы.

7) Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара.

Раздел II. Требования к умениям и навыкам

1. Умеет выполнять вычисления и преобразования: а) выполняет арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находит значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма; б) вычисляет значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; вычисляет выражение приближенно;

в) проводит по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции. 2. Умеет решать уравнения и неравенства: а) решает рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы; б) решает уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использует графический метод для решения уравнений и неравенств;

4. Ресурсы для подготовки к вступительному испытанию

4.1. Рекомендуемая основная литература

- 1) Мордкович А.Г., Семенов П.В. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы: в 2 ч. – М. : Мнемозина, 2022. (ФГОС)
- 2) Атанасян Л.С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б. и другие. Математика. Геометрия 7-9 классы: учебник – М.: Просвещение, 2024. (ФГОС).
- 3) Атанасян Л.С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б. и другие. Математика: алгебра и начала математического анализа. Геометрия. 10-11 классы; учебник – М.: Просвещение, 2019. (ФГОС)
- 4) Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. Алгебра 7 класс: учебник — М.: Просвещение, 2022. (ФГОС)
- 5) Мордкович А. Г., Семенов П. В., Александрова Л. А., Мардахаева Е. Л. Алгебра 8 класс : учебник — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. (ФГОС)
- 6) Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. Алгебра 9 класс: учебник — М.: Просвещение, 2022. (ФГОС)

3.2. Рекомендуемая дополнительная литература

- 1) Садовничий Ю.В. ЕГЭ. Математика. Профильный уровень. Задания с развёрнутым ответом – М.: Издательство «Экзамен», 2022.
- 2) Ткачук В.В. Математика – абитуриенту, 18-е изд., стереотип. – М.: МЦНМО, 2018.
- 3) Шабунин М.И. Математика для поступающих в вузы: Учебное пособие – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2016.

3.3. Программное обеспечение, интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)

- 1) Операционная система, браузер

2) Сайт ФИПИ <https://fipi.ru/#submenu:ege> свободный доступ

3) Сайт Решу ЕГЭ <https://math-ege.sdamgia.ru> свободный доступ

Пример вступительного задания

Задача 1

В треугольнике ABC $AC=BC=5$, $\sin A = \frac{2}{5}$. Найдите AB .

Задача 2

Образующая конуса равна 10, а диаметр основания 12. Найдите объем конуса.

Задача 3

Найти количество целых решений неравенства $x^2 + 3x - 18 < 0$.

Задача 4

Найти наибольшее целое решение системы
$$\begin{cases} 2x + 2 \geq 5x + 4 \\ 3x + 2 \leq 10 - x. \end{cases}$$

Задача 5

Решите уравнение $\log_3(2x + 1) = \log_3(3 - x) + 1$.

Задача 6

Решите уравнение $\frac{4 - 3x}{9} - \frac{5x - 7}{6} = \frac{4x + 5}{-18}$.

Задача 7

Решите неравенство $\frac{2}{x-3} > \frac{6}{x+1}$. Укажите количество целых решений неравенства на отрезке $[-8;16]$.

Задача 8

Найдите $\frac{\sqrt{50}}{4} \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)$, если $\operatorname{tg} \alpha = -7$ и $\pi < \alpha < 2\pi$.

Задача 9

Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 200 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость течения, если скорость теплохода в неподвижной воде равна 15 км/ч, стоянка длится 10 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 40 часов после отплытия из него. Ответ дайте в км/ч.

Задача 10

Около трапеции описана окружность. Периметр трапеции равен 44, средняя линия равна 12. Найдите боковую сторону трапеции.

Задача 11

Сколько корней имеет уравнение $(\cos^2 \pi x - \sin^2 \pi x) \sqrt{4 - x^2} = 0$?