



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«Российский государственный геологоразведочный университет  
имени Серго Орджоникидзе»  
(МГРИ)**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**  
**«МАТЕМАТИКА»**

**МОСКВА 2024**

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Программа вступительного испытания по математике разработана в ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» (МГРИ), реализующего основные профессиональные образовательные программы высшего образования в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования.

Программа вступительного испытания сформирована на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования. Программа содержит перечень тем для вступительных испытаний и список рекомендуемой литературы для подготовки к вступительному испытанию.

Проведение вступительного испытания возможно в следующих форматах (для категорий граждан, определенных в Правилах приема):

### **1. Компьютерное тестирование с использованием дистанционных технологий**

Продолжительность (мин): 60 мин.

Вступительное испытание включает 15 вопросов, имеющие разные веса, в зависимости от сложности: 7 вопросов весом 5 баллов (легкие), 5 вопросов весом 7 баллов (средней сложности) и 3 вопроса весом 10 баллов (повышенной сложности). Результаты вступительного испытания оцениваются по 100-бальной шкале.

### **2. Собеседование (устная форма с использованием дистанционных технологий)**

Продолжительность (мин): 60 мин.

Вступительное испытание включает 5 вопросов, каждый из которых имеет одинаковый вес – 20 баллов. Результаты вступительного испытания оцениваются по 100-бальной шкале:

№ вопроса	Критерии оценивания	Баллы
1	<p>Поступающий демонстрирует грамотную математическую речь, умение логически мыслить и аргументировать все шаги доказательств теорем в решении задачи;</p> <p>Приведена верная последовательность всех шагов решения, все преобразования и вычисления выполнены верно. Получен верный ответ.</p>	20
	<p>Поступающий демонстрирует умение пользоваться математической речью и символикой, показывает знание основных понятий и теорем;</p> <p>В решении задачи допущены опiski и (или) вычислительные ошибки, в результате которых получен неверный ответ.</p>	10
	<p>Поступающий демонстрирует незнание основных понятий и теорем по вопросам, нет решения задачи (упражнения).</p>	0
2	<p>Поступающий демонстрирует грамотную математическую речь, умение логически мыслить и аргументировать все шаги доказательств теорем;</p> <p>В решении задачи приведена верная последовательность всех шагов решения, все преобразования и вычисления выполнены верно. Получен верный ответ.</p>	20
	<p>Поступающий демонстрирует умение пользоваться математической речью и символикой, показывает знание основных понятий и теорем;</p>	10

	В решении задачи допущены описки и (или) вычислительные ошибки, в результате которых получен неверный ответ.	
	Поступающий демонстрирует незнание основных понятий и теорем по вопросам, нет решения задачи (упражнения).	0
3	Поступающий демонстрирует грамотную математическую речь, умение логически мыслить и аргументировать все шаги доказательств теорем; В решении задачи приведена верная последовательность всех шагов решения, все преобразования и вычисления выполнены верно. Получен верный ответ.	20
	Поступающий демонстрирует умение пользоваться математической речью и символикой, показывает знание основных понятий и теорем; В решении задачи допущены описки и (или) вычислительные ошибки, в результате которых получен неверный ответ.	10
	Поступающий демонстрирует незнание основных понятий и теорем по вопросам, нет решения задачи (упражнения).	0
4	Поступающий демонстрирует грамотную математическую речь, умение логически мыслить и аргументировать все шаги доказательств теорем; В решении задачи приведена верная последовательность всех шагов решения, все преобразования и вычисления выполнены верно. Получен верный ответ.	20

	<p>Поступающий демонстрирует умение пользоваться математической речью и символикой, показывает знание основных понятий и теорем;</p> <p>В решении задачи допущены опiski и (или) вычислительные ошибки, в результате которых получен неверный ответ.</p>	10
	<p>Поступающий демонстрирует незнание основных понятий и теорем по вопросам, нет решения задачи (упражнения).</p>	0
5	<p>Поступающий демонстрирует грамотную математическую речь, умение логически мыслить и аргументировать все шаги доказательств теорем;</p> <p>В решении задачи приведена верная последовательность всех шагов решения, все преобразования и вычисления выполнены верно. Получен верный ответ.</p>	20
	<p>Поступающий демонстрирует умение пользоваться математической речью и символикой, показывает знание основных понятий и теорем;</p> <p>В решении задачи допущены опiski и (или) вычислительные ошибки, в результате которых получен неверный ответ.</p>	10
	<p>Поступающий демонстрирует незнание основных понятий и теорем по вопросам, нет решения задачи (упражнения).</p>	0

## 2. ЦЕЛЬ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Цель вступительного испытания – определение знаний, умений и навыков, степени готовности абитуриентов освоить выбранную программу.

Основные задачи:

- проверить уровень знаний абитуриента для обучения по выбранному направлению подготовки;

- определить уровень научно-практической осведомленности абитуриента.

В ходе экзамена поступающий должен продемонстрировать следующие результаты:

#### ЗНАТЬ:

- понятия: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, иррациональное число;

- понятия: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырёхугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар;

- простейшие способы представления и анализа статистических данных.

#### УМЕТЬ:

- решать задачи разных типов на все арифметические действия;
- составлять план решения задачи, выделять этапы ее решения, интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученные решения задачи;

- находить процент от числа, числа по проценту от него, находить процентное отношение двух чисел, находить процентное снижение или процентное повышение величины;

- использовать свойства чисел и законов арифметических операций с числами при выполнении вычислений;

- выполнять преобразования для вычисления значений числовых выражений;

- выполнять несложные преобразования целых, дробно рациональных выражений и выражений с квадратными корнями; раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые, использовать формулы сокращенного умножения;
- решать линейные и квадратные уравнения и неравенства, уравнения и неравенства сводящиеся к линейным или квадратным, системы уравнений и неравенств;
- определять положения точки по ее координатам, координаты точки по ее положению на плоскости;
- находить по графику значение функции, области определения, множества значений, нулей функции, промежутков знакопостоянства, промежутков возрастания и убывания, наибольшего и наименьшего значения функции;
- строить график линейной и квадратичной функций;
- оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;
- использовать свойства линейной и квадратичной функций и их графиков при решении задач из других учебных предметов;
- оперировать понятиями: равенство фигур, параллельность и перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция;
- оперировать на базовом уровне понятиями: вектор, сумма векторов, произведение вектора на число, координаты на плоскости;
- извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, описывать и анализировать массивы числовых данных с помощью подходящих статистических характеристик;
- решать простейшие комбинаторные задачи;
- определять основные статистические характеристики числовых наборов;
- оценивать и вычислять вероятности события;

- сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи;
- оценивать результаты вычислений при решении практических задач;
- выполнять сравнения чисел в реальных ситуациях;
- использовать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;
- решать практические задачи с применением свойств фигур.

#### ВЛАДЕТЬ:

- способами поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию;
- символьным языком алгебры, приемами выполнения тождественных преобразований выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств; умения моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат;
- системой функциональных понятий, функционально-графическим представлением для решения различных математических задач, для описания и анализа реальных зависимостей;
- геометрическим языком;
- измерять длину, расстояние, величину углов с помощью инструментов для измерений длин и углов;
- знаниями о плоских фигурах и их свойствах;
- знаниями об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях.

### **3. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ, ВХОДЯЩИХ В ПРОГРАММУ**

#### 1. Числовые множества:

- 1.1. множество натуральных чисел –  $N$ ;



- 1.2. множество целых чисел –  $Z$  ;
- 1.3. множество действительных чисел –  $R$ .
2. Тожественные преобразования числовых и алгебраических выражений.
3. Тожественные преобразования показательных и логарифмических выражений.
4. Тожественные преобразования тригонометрических выражений:
  - 4.1. формулы приведения;
  - 4.2. соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента;
  - 4.3. теоремы сложения;
  - 4.4. тригонометрические функции двойного и тройного угла;
  - 4.5. соотношения между тригонометрическими функциями половинного и целого угла;
  - 4.6. преобразование произведения тригонометрических функций в сумму и суммы (разности) в произведение;
  - 4.7. преобразование суммы вида :  $a \sin \alpha + b \cos \alpha$  с помощью введения вспомогательного угла.
5. Алгебраические уравнения, системы и неравенства:
  - 5.1. рациональные уравнения и системы;
  - 5.2. рациональные неравенства;
  - 5.3. уравнения, содержащие переменную под знаком модуля;
  - 5.4. неравенства, содержащие переменную под знаком модуля;
  - 5.5. иррациональные уравнения;
  - 5.6. иррациональные неравенства;
  - 5.7. уравнения и неравенства с параметром;
  - 5.8. показательные уравнения;
  - 5.9. показательные неравенства;
  - 5.10. логарифмические уравнения;
  - 5.11. системы логарифмических уравнений;

5.12.логарифмические неравенства.

6.Тригонометрические уравнения:

6.1.простейшие тригонометрические уравнения;

6.2.тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратному уравнению;

6.3.однородные тригонометрические уравнения;

6.4.решение тригонометрических уравнений с помощью разложения на множители;

6.5.решение тригонометрических уравнений с помощью введения вспомогательного угла;

6.6.решение тригонометрических уравнений с помощью понижения степени;

6.7.тригонометрические уравнения с выборкой решений.

7.Текстовые задачи:

7.1.задачи на проценты;

7.2.задачи на сплавы, смеси, растворы;

7.3.задачи на движение;

7.4.задачи на работу;

7.5.задачи на прогрессии;

7.6.задачи на числа.

8.Планиметрия.

8.1.треугольники:

8.1.1.площадь треугольника;

8.1.2.теорема синусов;

8.1.3.теорема косинусов;

8.1.4.вписанные и описанные треугольники;

8.1.5.прямоугольный треугольник;

8.1.6.равносторонний треугольник.

8.2.четырёхугольники:

8.2.1.параллелограмм;

- 8.2.2. трапеция;
- 8.2.3. вписанные и описанные четырехугольники.
- 8.3. окружность:
  - 8.3.1. длина окружности и длина дуги сектора;
  - 8.3.2. площадь окружности и площадь сектора.

9. Производная функции:

- 9.1. основные правила дифференцирования;
- 9.2. вычисление производной функции;
- 9.3. касательная к графику функции;
- 9.4. угловой коэффициент касательной;
- 9.5. экстремумы функции;
- 9.6. наименьшее и наибольшее значения функции.

#### 4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Демонстрации, спецификации, кодификаторы ФИПИ:  
<https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikasii-kodifikatory>.
2. Р.Б. Райхмист. Задачник по математике для учащихся средней школы и поступающих в вузы, М-«Московский лицей», 2006 г.
3. Сборник задач по математике для поступающих в вузы. Под редакцией М.И. Сканави, М.» Высшая школа», 2010 г.
4. Шабунин М.И. Математика для поступающих в вузы. – М.: Лаборатория базовых знаний, 1999.
5. Математика. Сборник тренировочных работ. Под ред. А.Л. Семенова и И.В. Яценко - М.: МЦНМО, 2009.

## 5. ОБРАЗЕЦ ЗАДАНИЯ

1. Найти целочисленное решение неравенства  $\frac{2}{x-2} > 1$
2. Решить уравнение  $\left(\frac{3}{7}\right)^{3x+1} = \left(\frac{7}{3}\right)^{5x-3}$
3. Решить уравнение  $\sqrt{x+1} + \sqrt{2} = \sqrt[4]{2}$
4. Решить уравнение  $\left(\frac{49}{16}\right)^{x+1} = \left(\frac{4}{7}\right)^9$
5. Решить уравнение  $\frac{71-3x}{6x-9} = \frac{1}{3}$
6. Решить уравнение  $\frac{x^2-3x-4}{x-4} = 2$
7. Вычислить  $2 \sin 810^\circ + \cos(-90^\circ) + 3 \cos 540^\circ$
8. Вычислить значение производной функции  $y = \sin 3x - 2x + \ln 2$  в точке  $x = 0$
9. Решить уравнение  $\log_4 2x = \frac{1}{2}$
10. Вычислить  $2^{\log_{\sqrt{2}} 5}$
11. Решить уравнение  $\sin 2x - \sin x = 0$  на промежутке  $\left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$
12. Решить уравнение  $\log_{\frac{1}{3}}(5 - 4x) = -2$
13. В равнобедренном треугольнике боковые стороны равны 6, угол при основании  $30^\circ$ . Найти его площадь.
14. Вычислить  $\cos \lambda$ , если  $\sin \lambda = 0,5$  и  $\pi/2 < \lambda < \pi$
15. Найти решение уравнения на промежутке  $\cos x = -1$  для  $0 \leq x \leq \pi$