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

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

«МАТЕМАТИКА»

МОСКВА 2025

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 оценивается по 100-балльной 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 оценивается по 100-балльной шкале:

№ вопроса	Критерии оценивания	Баллы
1	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
2	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;	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

	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
5	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

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 о 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. Тождественные преобразования числовых и алгебраических выражений.

3.Тождественные преобразования показательных и логарифмических выражений.

4.Тождественные 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 : $a\sin\propto + в\cos\propto$ 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.четырехугольники:

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.Демоверсии, спецификации, кодификаторы ФИПИ: URL: https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikasii-kodifikatory.

2. Сканави, М. И. Сборник задач по математике для поступающих в вузы с ответами. Три уровня сложности / М. И. Сканави — 6-е. — М.: АСТ, 2022 — 608 с.

3. Шабунин, М. И. Математика: пособие для поступающих в вузы / М. И. Шабунин — 7-е. — М.: Лаборатория знаний, 2016 — 744 с.

4. Семёнова А.Л. Математика. Сборник тренировочных работ / А.Л. Семёнова, И.В. Ященко. – М.: МЦНМО, 2009 – 72 с.

5.Ященко И.В. Математика. Базовый и профильный уровни. 4000 задач. - М.: Экзамен, 2024. -640 с.

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 $2\sin 810° + \cos(-90°) + 3\cos 540°$

8. Вычислить значение производной функции
$y = \sin 3x - 2x + ln2$ 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° 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 $0 \le x \le \pi$