

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

А.В. Троицкий

«25» октября 2022 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
«МАТЕМАТИКА»**

для поступающих на образовательные программы бакалавриата

Москва 2022

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЭКЗАМЕНА

Цель экзамена — установить уровень знаний абитуриентов по математике. Экзамен проводится в тестовой форме.

Экзаменационный тест содержит задания (задачи), соответствующие содержанию тем программы (п. 2).

Продолжительность вступительного экзамена по математике составляет 2,5 часа (150 минут).

2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Преобразование алгебраических выражений	
1.	Натуральные числа (N). Простые и составные числа. Делитель, кратное. Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. Целые числа (Z). Рациональные числа (Q), их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел. Действительные числа (R), их представление в виде десятичных дробей. Изображение чисел на прямой. Числовые множества. Операции над числовыми множествами. Числовые выражения. Модуль числа. Геометрический смысл модуля.
2.	Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения. Преобразование алгебраических выражений. Понятие процента.
Тема 2. Числовая функция, ее свойства и график	
3.	Понятие функции. Основные свойства функции. График функции. Построение и преобразование графиков функций.
Тема 3. Линейная и дробно-линейная функции	
4.	Линейная функция. Свойства линейной функции, ее график. Линейные уравнения и неравенства. Системы и совокупности линейных уравнений и неравенств.
5.	Задачи с параметрами. Графические методы решения задач с параметрами.
6.	Линейные уравнения и неравенства, содержащие модуль.
7.	Дробно-линейная функция. Свойства дробно-линейной функции и её график.
Тема 4. Квадратичная функция	
8.	Квадратичная функция. Свойства квадратичной функции и её график. Квадратные уравнения. Теорема Виета. Квадратные неравенства.

9.	Дробно-рациональные уравнения. Рациональные неравенства. Метод интервалов.
10.	Окружность. Уравнение окружности. Метод областей.
Тема 5. Текстовые задачи	
11.	Простейшие текстовые задачи. Задачи на проценты и смеси. Задачи на движение. Задачи на работу.
12.	Понятие прогрессии. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула n -го члена и суммы первых n членов арифметической прогрессии. Формула n -го члена и суммы первых n членов геометрической прогрессии.
Тема 6. Элементы теории вероятностей	
13.	Элементы комбинаторики. Классическое определение вероятности. Алгебра событий.
Тема 7. Иррациональная функция	
14.	Иррациональная функция, ее свойства и график.
15.	Иррациональные уравнения и неравенства.
Тема 8. Тригонометрия	
16.	Тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции, их свойства и графики. Тригонометрические функции в прямоугольном треугольнике. Тожественные преобразования тригонометрических выражений. Обратные тригонометрические функции.
17.	Простейшие тригонометрические уравнения. Тригонометрические уравнения (уравнения, сводящиеся к квадратным уравнениям, однородные уравнения и т. д.). Тригонометрические уравнения с отбором корней.
Тема 9. Показательная и логарифмическая функции	
18.	Показательная и логарифмическая функции. Их свойства и графики.
19.	Преобразования показательных и логарифмических выражений.
20.	Показательные уравнения и неравенства.
21.	Логарифмические уравнения и неравенства.
22.	Обобщенный метод интервалов. Метод рационализации. Системы неравенств.

Тема 10. Элементы математического анализа	
23.	Производная. Физический и геометрический смысл производной. Вычисление производной функции.
24.	Нахождение: экстремумов функции, наибольшего и наименьшего значений функций на заданном промежутке. Построение графиков функций с использованием производной.
25.	Понятие первообразной. Нахождение первообразной функции. Применение первообразных для вычисления площадей плоских фигур.
Тема 11. Планиметрия	
26.	Периметр многоугольника. Длина окружности и длина дуги окружности. Вычисление площадей плоских фигур: треугольник, прямоугольный треугольник, квадрат, прямоугольник, параллелограмм, ромб, трапеция, круг, сектор круга. Отношение площадей подобных фигур.
27.	Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Формула расстояния между двумя точками плоскости, заданными своими координатами. Параллельные прямые. Признаки параллельности прямых. Подобные фигуры. Окружность, круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности и её свойства. Дуга окружности. Сектор. Центральные и вписанные углы. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Треугольник. Сумма углов треугольника. Медиана, биссектриса и высота треугольника. Виды треугольников. Свойства равнобедренного треугольника. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Прямоугольный треугольник. Теорема Пифагора. Теоремы синусов и косинусов. Окружность, описанная около треугольника. Окружность, вписанная в треугольник. Признаки равенства и подобия треугольников. Многоугольник: его вершины, стороны, диагонали. Сумма внутренних углов выпуклого многоугольника. Четырёхугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция. Признаки параллелограмма, его свойства.
28.	Решение задач планиметрии, в том числе с доказательством и многовариантные
Тема 12. Стереометрия	
29.	Простейшие задачи стереометрии. Вычисление площадей поверхностей и объемов. Шар, сфера, пирамида, параллелепипед, призма, конус, цилиндр.
30.	Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости, расстояние

	между прямыми.
31.	Угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями.
32.	Построение сечений и нахождение их площадей.

3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Задачи экзаменационного теста (см. образец) разбиты на 2 группы: **В** и **С**.

Первая группа задач (**В1–В19**) позволяет оценить базовый уровень знаний по математике. Задачи этой группы разбиты на 3 уровня сложности.

Каждая правильно решенная задача №№ **В1- В5** оценивается в **два балла**.

Каждая правильно решенная задача №№ **В6- В15** оценивается в **три балла**.

Каждая правильно решенная задача №№ **В16- В19** оценивается в **шесть баллов**.

При выполнении задач №№ **В1- В15** абитуриенту требуется применить свои знания в знакомой ситуации. Эти задачи соответствуют минимуму содержания всех разделов элементарной математики средней школы (алгебры, геометрии, математического анализа и т.д. в пределах программы математики средней школы).

При решении задач №№ **В16- В19** абитуриент должен применить свои знания в измененной ситуации, используя навыки анализа стандартных задач различных разделов элементарной математики (алгебры, геометрии, математического анализа и т.д. в пределах программы математики средней школы).

Во второй группе — самые сложные задачи (**С1–С4**). Эта группа задач состоит из заданий повышенного уровня сложности. Каждая правильно решенная задача группы **С** оценивается в **девять баллов**.

Любая задача экзаменационного теста считается решённой правильно, если приведён правильный ответ этой задачи. Ответом к каждой задаче теста является целое число или конечная десятичная дробь.

4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровень) / А.Г. Мордкович, Л.О. Денищева, Л.И. Звавич и др.— М.: Мнемозина, 2014.

2. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровень) / А.Г. Мордкович, Л.О. Денищева, Л.И. Звавич и др.— М.: Мнемозина, 2014.
3. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровень) / Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин— М.: Просвещение, 2016.
4. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровень) / Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин — М.: Просвещение, 2017.
5. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (Базовый и углубленный уровни) / С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин — М.: Просвещение, 2014.
6. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (Базовый и углубленный уровни) / С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин – М.: Просвещение, 2014.
7. Геометрия. 10–11 классы. Учебник для общеобразовательных организаций / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. — М.: Просвещение, 2014.
8. Геометрия. 7–9 классы. Учебник для общеобразовательных организаций / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.— М.: Просвещение, 2014.
9. Математика абитуриентам. Готовимся к ЕГЭ на подготовительных курсах. Сборник задач. Часть 1. (3-е издание, дополненное и исправленное). Учебное пособие / *под общей редакцией* В.В. Лебедева - М.: Издательский дом ГОУВПО «ГУУ», 2016, 2017.
10. Математика абитуриентам. Готовимся к ЕГЭ на подготовительных курсах. Сборник задач. Часть 2. (4-е издание, дополненное и исправленное). Учебное пособие / *под общей редакцией* В.В. Лебедева - М.: Издательский дом ГОУВПО «ГУУ», 2016, 2017.
11. Математика абитуриентам: учебно-практическое пособие для подготовки к внутреннему вступительному испытанию по математике / *под общей редакцией* Е.А. Губаревой - М.: Издательский дом ГОУВПО «ГУУ», 2017.

ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО ТЕСТА ПО МАТЕМАТИКЕ

№	<i>Условия задач</i>
В1.	Для ремонта квартиры купили 43 рулона обоев. Сколько пачек обойного клея нужно купить, если одна пачка клея рассчитана на 8 рулонов?
В2.	Найдите 32% от числа 1000.
В3.	Решите уравнение $4(1 - x) + 3x = 0$.
В4.	Решите неравенство $4(1 - x) + 3x \leq 0$. В ответе укажите наименьшее целое решение.
В5.	Найдите площадь равнобедренного прямоугольного треугольника (в $см^2$), если длина его катета равна 2 $см$.
В6.	В прямоугольной декартовой системе заданы точки $A(-5;0)$ и $D(1;8)$. Найдите длину отрезка AD .
В7.	Решите уравнение $(3 - x)^2(x + 1) = 0$. В ответе укажите натуральный корень.
В8.	Решите неравенство $(3 - x)^2(x + 1) \leq 0$. В ответе укажите наибольшее целое решение.
В9.	Найдите произведение корней уравнения $ 2x^2 + 47 - 49 = 0$.
В10.	Решите уравнение $3^x + 3^{x+2} = 90$.
В11.	Решите неравенство $3^x + 3^{x+2} > 90$. В ответе укажите наименьшее целое решение.
В12.	Найдите область определения функции $y = \sqrt{\left(\frac{x}{5-x}\right)^{-1}}$. В ответе укажите сумму всех целых значений в найденной области.
В13.	Вычислите значение выражения $\frac{x^2 \cdot y^5}{(\sqrt{x})^4 \cdot y^3}$ при $x = 2020$, $y = -2$.
В14.	Вычислите $\frac{\log_7 8}{\log_7 2} + 1$.
В15.	Сберегательный банк в конце каждого года начисляет 4,5% к сумме, находящейся на счете. На сколько рублей увеличится первоначальный вклад в 2000 руб. через 2 года?
В16.	Из двух городов, расстояние между которыми 560 км, одновременно навстречу друг другу выехали два автомобиля. Скорость первого автомобиля 60 км/час. Найдите скорость второго автомобиля, если известно, что через четыре часа автомобили встретятся.

В17.	Найдите сумму корней уравнения $\log_4(x^2 + 5x + \sqrt[3]{8}) - \log_4 \sqrt[3]{21} = 0$.
В18.	Точки A, B, C и D , расположенные на окружности с центром в точке O , делят эту окружность на четыре дуги AB, BC, CD и DA . Градусные величины этих дуг относятся соответственно, как $1:2:3:3$. Найдите величину угла AOC . Ответ дайте в градусах.
В19.	Диагональ куба равна 13. Найдите площадь его поверхности.
С1.	Решите уравнение $\sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right) \cdot (\sqrt{3} \cdot \cos^2 x + \sqrt{3} \cdot \sin^2 x + \operatorname{tg} x) = 0$. В ответе укажите количество всех корней этого уравнения на отрезке $\left[-5\pi; \frac{\pi}{2}\right]$.
С2.	Решите систему неравенств $\begin{cases} 2 \cdot 4^x - 33 \cdot 2^x + 16 \leq 0; \\ \frac{x^3 - 3x^2}{5 - x} \geq x^2. \end{cases}$ В ответе укажите сумму всех целых решений этой системы.
С3.	На стороне AB равнобедренного треугольника ABC с вершиной в точке B выбрана точка M так, что $AM : MB = 5 : 1$, N – середина BC . Прямая MN пересекает продолжение стороны AC в точке D . Найдите площадь треугольника CND , если площадь треугольника MBN равна 1.
С4.	Найдите наименьшее значение параметра a , при котором система $\begin{cases} \frac{x + a - 1}{x - 2a} \leq 0, \\ \log_4(x^2 + a^2) = 1 \end{cases}$ имеет единственное решение.