

УТВЕРЖДЕНО

Председатель приемной комиссии,  
ректор университета



Э.А. Дмитриев

« 25 » октября 2022 г.

## Программа вступительного испытания по математике

Программа вступительного испытания по математике (далее - Программа) предназначена для абитуриентов, поступающих в Университет на обучение по образовательным программам бакалавриата и программам специалитета и имеющих право сдавать вступительные испытания в форме, устанавливаемой Университетом самостоятельно.

Программа определяет разделы, соответствующие требованиям федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, и предназначена для помощи абитуриенту в подготовке к вступительному испытанию.

Настоящая Программа состоит из двух разделов. В первом разделе перечислены основные математические понятия, перечень основных теорем и формул, которыми должен владеть поступающий. Во втором разделе указано, какими навыками и умениями должен обладать поступающий для успешного прохождения вступительного испытания.

Объем знаний и степень владения материалом, описанным в Программе, соответствуют курсу математики средней школы. Поступающий в Университет может пользоваться всем набором средств, включая и начала анализа, однако для решения экзаменационных задач достаточно уверенного владения предложенными в настоящей программе понятиями, их свойствами, теоремами и алгоритмами. Объекты и факты, не изучаемые в общеобразовательной школе, также могут использоваться при выполнении заданий.

### I Основные математические понятия и соотношения

1 Натуральные числа. Делимость. Простые и составные числа. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. Свойства числовых неравенств.

2 Целые, рациональные и действительные числа. Проценты. Модуль числа, степень, арифметический корень, логарифм. Тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, секанс, косеканс числа (угла). Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.

3 Числовые и буквенные выражения. Равенства и тождества.

4 Неравенство, связывающее среднее арифметическое и среднее геометрическое двух чисел. Неравенство для суммы двух взаимно обратных чисел.

5 Формулы сокращенного умножения.

6 Свойства степеней с натуральными и целыми показателями. Свойства арифметических корней  $n$ -й степени. Свойства степеней с рациональными показателями.

7 Основное логарифмическое тождество. Логарифмы произведения, степени, частного. Формула перехода к новому основанию.

8 Функция, ее область определения и область значений. Возрастание, убывание, периодичность, четность, нечетность. Наибольшее и наименьшее значения функции. График функции.

9 Линейная, квадратичная, степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические функции. Свойства линейной функции и ее график. Свойства квадратичной функции и ее график. Свойства степенной функции с целым показателем и ее график. Свойства показательной функции и ее график. Свойства логарифмической функции и ее график.

10 Уравнения, неравенства, системы уравнений, системы неравенств. Решения

(корни) уравнения, неравенства, системы. Равносильность.

11 Формула корней квадратного уравнения. Теорема о разложении квадратного трехчлена на линейные множители. Теорема Виета. Нахождение целых корней многочлена степени  $n$ .

12 Уравнения и неравенства с модулем.

13 Прямая на плоскости. Точка, луч, отрезок, ломаная, угол.

14 Треугольник. Медиана, биссектриса, высота. Правильные, равнобедренные, прямоугольные треугольники. Подобные треугольники, признаки подобия. Признаки равенства треугольников. Теорема о сумме внутренних углов треугольника. Теорема о внешнем угле треугольника. Свойства средней линии треугольника. Теоремы о пересечении медиан, пересечении биссектрис и пересечении высот треугольника.

15 Выпуклый многоугольник. Квадрат, прямоугольник, параллелограмм, ромб, трапеция. Правильный многоугольник. Диагональ.

16 Окружность и круг. Радиус, хорда, диаметр, касательная, секущая. Дуга окружности и круговой сектор. Центральные и вписанные углы. Вписанная и описанная окружности.

17 Куб, параллелепипед, призма, пирамида.

18 Цилиндр, конус, шар, сфера.

19. Площадь многоугольника, круга и кругового сектора. Площадь поверхности и объем цилиндра, конуса, шара.

20 Длина окружности, длина дуги окружности. Радианная мера угла.

21 Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей и элементов подобных фигур.

22. Многогранники и их элементы. Фигуры вращения, их элементы. Площади

поверхностей и объемы многогранников и тел вращения.

23 Теоремы о параллельных прямых на плоскости.

24 Арифметическая и геометрическая прогрессии.

25 Формулы общего члена и суммы  $n$  первых членов арифметической и геометрической прогрессий.

26 Основное тригонометрическое тождество. Соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы приведения, сложения, двойного и половинного аргумента, суммы и разности тригонометрических функций. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразование произведения синусов и косинусов в сумму.

27. Формулы решений простейших тригонометрических уравнений.

28 Координатная прямая. Числовые промежутки. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Векторы.

29 Свойства тригонометрических функций и их графики.

30 Производная функции. Достаточные условия возрастания и убывания функции на промежутке. Экстремумы. Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

## **II Требования к поступающему**

На экзамене по математике поступающий должен уметь:

1 Выполнять (без калькулятора) действия над числами и числовыми выражениями; преобразовывать символьные выражения;

2 Сравнивать числа и находить их приближенные значения (без калькулятора);

доказывать тождества и неравенства для символьных выражений;

3 Производить тождественные преобразования многочленов, дробей, содержащих переменные, выражений, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции;

4 Решать уравнения, неравенства и их системы;

5 Изображать геометрические фигуры на чертеже;

6 Пользоваться свойствами чисел, векторов, функций и их графиков, свойствами арифметической и геометрической прогрессий;

7 Строить графики функций и множества точек на координатной плоскости, заданные уравнениями и неравенствами;

8 Составлять уравнения, неравенства и находить значения величин, исходя из

условия задачи;

9 Пользоваться соотношениями и формулами, содержащими модули, степени,

корни, логарифмические, тригонометрические выражения, величины углов, длины,

площади, объемы;

10 Использовать геометрическое представление при решении алгебраических задач, а методы алгебры при рассмотрении геометрических задач;

11 Применять дифференциальное исчисление при исследовании функции на монотонность, решении задач на поиск оптимального значения.

### **III Форма проведения вступительного испытания по математике**

Вступительное испытание по математике проводится в форме компьютерного тестирования.

Продолжительность вступительного испытания в форме компьютерного тестирования – 2 часа.

Тестовые задания сформированы в варианты путем случайной выборки. Количество тестовых заданий в варианте равно двенадцати. Первые восемь задач имеют базовый и средний уровень сложности. За каждую правильно решенную задачу абитуриент получает 7 баллов. Последние четыре задачи билета имеют высокий уровень сложности, за каждую верно решенную задачу абитуриенту начисляется по 11 баллов.

Результаты прохождения вступительного испытания оцениваются по 100-балльной шкале. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 39 баллов. Абитуриент, набравший на экзамене менее 39 баллов, к дальнейшему участию в конкурсе не допускается.

Во время проведения вступительного испытания абитуриент может покинуть аудиторию только один раз по разрешению экзаменатора представителя приемной комиссии.

Во время проведения вступительного испытания абитуриентам запрещается:

- общаться с другими абитуриентами;
- использовать какие-либо вспомогательные и справочные материалы, не разрешенные предметными экзаменационными комиссиями (учебники, методические пособия, справочники и др.);
- иметь при себе мобильные телефоны и иные средства связи, электронно-вычислительную технику.

В случае нарушения абитуриентом указанных требований представителями приемной комиссии, присутствующими в экзаменационной аудитории, составляется акт, в котором фиксируется факт нарушения. На основании вышеуказанного акта абитуриент отстраняется от участия во вступительном испытании независимо от объема выполненной работы.

Автор программы Григорьева Анна Леонидовна, кандидат физико-математических наук, доцент.

Программа рассмотрена, одобрена и рекомендована к использованию на заседании

Приемной комиссии, протокол заседания № 44 от 25 октября 2022 г.