

**Автономная некоммерческая организация высшего образования  
«Университет мировых цивилизаций имени В.В. Жириновского»  
(АНО ВО «УМЦ»)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор АНО ВО «УМЦ»

---

О.Н. Слоботчиков

«22» февраля 2024

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
«МАТЕМАТИКА»**

для поступающих на образовательные программы бакалавриата

# ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

## Пояснительная записка

Программа вступительного испытания составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования и Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

Экзаменационные задания не выходят за рамки школьной программы по математике, но требуют глубокой проработки всех ее элементов. На вступительных испытаниях по математике абитуриент должен показать уверенное владение математическими знаниями и навыками, предусмотренными программой и умение применять их при решении задач.

**Цель вступительного испытания** – определить уровень и качество знаний, умений и навыков по дисциплине математика, полученных в процессе обучения по программе среднего (полного) общего образования, а также выявить потенциал абитуриента для освоения новых учебных дисциплин, в рамках учебного плана по направлению бакалавриата.

Программа вступительного испытания по математике предназначена для абитуриентов, поступающих в Автономную некоммерческую организацию высшего образования «Университет мировых цивилизаций имени В.В. Жириновского» далее – АНО ВО «УМЦ») в 2024 году.

## Форма проведения вступительного испытания

Вступительное испытание по математике для абитуриентов, поступающих в АНО ВО «УМЦ», проводится в виде теста с использованием электронной информационной образовательной среды, при обязательной идентификации перед началом прохождения тестирования.

Тестовые задания составлены с учетом требований к контрольно-измерительным материалам по математике, что позволяет установить уровень освоения поступающими Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего общего образования и Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

Банк экзаменационных тестовых заданий состоит из 100 вариантов, включающих в себя задания, разработанные на базе школьной программы по математике. К каждому из заданий прилагаются по четыре варианта ответов. Каждому абитуриенту предлагается вариант задания, состоящий из 25 заданий, сформированный в случайном порядке. Кандидат на обучение должен указать один из них, по его мнению, верный ответ. Шкала оценивания - 100-балльная. За каждый правильный ответ выставляется 4 (четыре) балла, за неправильный ответ – 0 (ноль) баллов. Время выполнения тестового задания – 60 минут.

Вступительное испытание по математике считается пройденным, если кандидат на обучение набрал количество баллов не ниже минимального уровня, подтверждающего его успешное прохождение.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания по математике, устанавливается Правилами приема в АНО ВО «УМЦ».

## Содержание программы

### Раздел I. Основные математические понятия

#### *Арифметика*

1. Натуральные числа.
2. Делимость натурального числа. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.
3. Простые и составные числа. Разложение натурального числа на простые множители. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное.

4. Деление с остатком.

5. Дроби. Обыкновенные дроби. Основное свойство дроби. Сравнение дробей. Арифметические действия с обыкновенными дробями. Нахождение части от целого и целого по его части.

6. Десятичная дробь. Сравнение десятичных дробей. Арифметические действия с десятичными дробями. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби и обыкновенной в виде десятичной.

7. Рациональные числа. Целые числа: положительные, отрицательные и нуль. Модуль (абсолютная величина) числа. Сравнение рациональных чисел.

8. Арифметические действия с рациональными числами. Степень с целым показателем.

9. Отношение, выражение отношения в процентах. Пропорция.

10. Пропорциональная и обратно пропорциональная зависимости.

### ***Числовые и буквенные выражения***

1. Делимость целых чисел. Деление с остатком. Сравнения. Решение задач с целочисленными неизвестными.

2. Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Схема Горнера. Теорема Безу. Число корней многочлена.

3. Многочлены от двух переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Многочлены от нескольких переменных.

4. Корень степени  $n > 1$  и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.

5. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ .

6. Преобразования выражений, включающих арифметические операции, а также операции возведения в степень и логарифмирования.

### ***Тригонометрия***

1. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла.

2. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.

3. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования тригонометрических выражений.

4. Простейшие тригонометрические уравнения. Решения тригонометрических уравнений. Простейшие тригонометрические неравенства.

5. Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.

### ***Функции***

1. Функции. Область определения и множество значений. График функции.

2. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума).

3. Графическая интерпретация.

4. Сложная функция (композиция функций). Взаимно обратные функции.
5. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной.
6. Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график.
7. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.
8. Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.
9. Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.
10. Логарифмическая функция, ее свойства и график.
11. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат.

### ***Начала математического анализа***

1. Понятие о пределе последовательности.
2. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Теоремы о пределах последовательностей. Переход к пределам в неравенствах.
3. Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях.
4. Понятие о пределе функции в точке. Поведение функций на бесконечности. Асимптоты.
5. Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. Производные сложной и обратной функций. Вторая производная. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Использование производных при решении уравнений и неравенств, текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений.
6. Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интеграле.
7. Первообразная. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных. Формула Ньютона-Лейбница.
8. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл.

### ***Уравнения и неравенства***

1. Решение рациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений и неравенств.
2. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными (простейшие типы). Решение систем неравенств с одной переменной.
3. Доказательства неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел.
4. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.
5. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

### ***Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей***

1. Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.
2. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач.
3. Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события.
4. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.

### ***Геометрия на плоскости***

1. Свойство биссектрисы угла треугольника. Решение треугольников.
2. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей. Формулы площади треугольника: формула Герона, выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей.
3. Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной.
4. Теорема о произведении отрезков хорд. Теорема о касательной и секущей.
5. Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников.
6. Геометрические места точек.
7. Решение задач с помощью геометрических преобразований и геометрических мест.

### ***Геометрия в пространстве***

1. Прямые и плоскости в пространстве. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии.
2. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью.
3. Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.
4. Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости.
5. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.
6. Изображение пространственных фигур.
7. Многогранники. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка.
8. Многогранные углы. Выпуклые многогранники.
9. Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность.
10. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.
11. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность.
12. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.
13. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде
14. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная).
15. Сечения многогранников. Построение сечений.
16. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).
17. Тела и поверхности вращения. Цилиндр и конус. Усеченный конус.
18. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.
19. Шар и сфера, их сечения. Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса. Касательная плоскость к сфере. Сфера, вписанная в многогранник, сфера, описанная около многогранника.

20. Цилиндрические и конические поверхности. Объемы тел и площади их поверхностей.  
Понятие об объеме тела.
21. Отношение объемов подобных тел.
  22. Формулы объема куба, параллелепипеда, призмы, цилиндра.
  23. Формулы объема пирамиды и конуса.
  24. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса.
  25. Формулы объема шара и площади сферы.
  26. Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве.
  27. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости.
  28. Формула расстояния от точки до плоскости.
  29. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора.
  30. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы.
  31. Разложение по трем некопланарным векторам.

### Требования к уровню подготовки поступающего

Абитуриент при прохождении вступительного испытания должен продемонстрировать знания, навыки и умения в объеме программы общеобразовательной средней школы.

Абитуриент должен **знать** перечень теоретических вопросов по арифметике и алгебре, основные геометрические теоремы, понятия и факты.

Абитуриент должен **уметь**:

- производить арифметические действия над числами, заданными в виде десятичных и обыкновенных дробей; с требуемой точностью округлять данные числа и результаты вычислений;

- проводить тождественные преобразования многочленов, дробей, содержащих переменные, выражений, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции;

- строить графики линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций;

- решать уравнения и неравенства первой и второй степени, уравнения и неравенства, приводящиеся к ним; решать системы уравнений и неравенств первой и второй степени и приводящиеся к ним. Сюда, в частности, относятся уравнения и неравенства, содержащие степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции;

- решать задачи на составление уравнений и систем уравнений. Решать и исследовать уравнения и системы уравнений с параметрами;

- изображать геометрические фигуры на чертеже и производить простейшие построения на плоскости;

- использовать геометрические представления при решении алгебраических задач, а методы алгебры и тригонометрии - при решении геометрических задач.

### Рекомендуемая литература

1. ЕГЭ-2021. Математика. Книга 1: более 2600 заданий с кратким ответом, тематические контрольные работы. Базовый уровень. Профильный уровень / Д.А. Мальцев, А.А. Мальцев, Л.И. Мальцева. - М.: Народное образование, 2021.

2. ЕГЭ-2021. Математика. Книга 2. Профильный уровень. 64 теста + задачник / Д.А. Мальцев, А.А. Мальцев, Л.И. Мальцева. - М.: Народное образование, НИИ Школьных технологий, 2021.

3. ЕГЭ Математика. Новый2 полный справочник школьника для подготовки к ЕГЭ / А.Г. Мордкович, Н.Ю. Лаврентьева, В.И. Глизбург. – М.: АСТ, 2021