



**УТВЕРЖДАЮ**

**Ректор ОУП ВО «АТиСО»**

*[Handwritten signature]* Н.Н. Кузьмина

*[Handwritten date]* «24» *[Handwritten month]* мая 20\_\_ г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**  
при приеме на обучение для поступающих по программам бакалавриата  
**«Математика»**

Москва 2023

## **Цели и задачи программы**

Настоящая программа вступительных испытаний формируется на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и соответствующих федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального и высшего образования.

Вступительное испытание по математике имеет целью проверить готовность абитуриента к освоению основных образовательных программ бакалавриата, реализуемых ОУП ВО «АТиСО».

Для достижения этой цели в ходе испытаний должны быть решены следующие задачи:

- определение уровня развития интеллектуальных и творческих способностей, учащегося;
- выявление навыков самостоятельной учебной деятельности;
- определение уровня развития абстрактного мышления, памяти и воображения;
- обнаружение способности к самообразованию и самореализации личности;
- определение уровня формирования, представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений, и процессов, об идеях и методах математики;
- определение уровня развития логического: мышления, пространственного: воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне необходимом для обучения в высшей школе: по экономическим специальностям в будущей профессиональной деятельности;
- определение уровня, овладения математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения естественнонаучных дисциплин, для получения образования в областях, не требующих углублённой, математической: подготовки.

## 1. Цели и задачи программы

Настоящая программа вступительных испытаний формируется на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и соответствующих федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального и высшего образования.

Вступительное испытание по математике имеет целью проверить готовность абитуриента к освоению основных образовательных программ бакалавриата, реализуемых ОУП ВО «АТиСО».

Для достижения этой цели в ходе испытаний должны быть решены следующие задачи:

- определение уровня развития интеллектуальных и творческих способностей, учащегося;
- выявление навыков самостоятельной учебной деятельности;
- определение уровня развития абстрактного мышления, памяти и воображения;
- обнаружение способности к самообразованию и самореализации личности;
- определение уровня формирования, представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений, и процессов, об идеях и методах математики;
- определение уровня развития логического: мышления, пространственного: воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне необходимом для обучения в высшей школе: по экономическим специальностям в будущей профессиональной деятельности;
- определение уровня, овладения математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения естественнонаучных дисциплин, для получения образования в областях, не требующих углублённой, математической: подготовки.

### Требования к уровню подготовки

Требования к абитуриенту предъявляются в соответствии с государственным образовательным стандартом и примерной программой дисциплины «Математика» для уровня среднего (полного) общего образования.

## 2. Основное содержание программы

### Тема 1. Алгебра и начала математического анализа.

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. Модуль действительного числа, его геометрический смысл. Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращённого умножения.

Степень с натуральным, рациональным и действительным показателем. Корень степени  $n > 1$  и его свойства. Арифметический корень. Логарифмы, их свойства. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ . Логарифмические и показательные уравнения.

Одночлен и многочлен. Многочлен с одной переменной. Корень многочлена на примере квадратного трёхчлена. Свойства корней квадратного трёхчлена. Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители.

Основы тригонометрии. 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. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования простейших тригонометрических выражений. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа. Тригонометрические уравнения и их решения.

Понятие функции. Способы задания функции. Область определения. Множество значений

функции. График функции. Непрерывность, монотонность, периодичность, чётность, нечётность, ограниченность функций. Понятие производной. Физический и геометрический смысл производной. Правила дифференцирования. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Вторая производная и ее физический смысл.

Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции. Необходимое условие экстремума функции (теорема Ферма). Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке. Определение и основные свойства линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций. Построение графиков функций, заданных различными способами. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Преобразования графиков функций: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат.

Уравнение. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях. Неравенства. Решения неравенства. Понятие о равносильных неравенствах. Решение рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений и неравенств. Системы уравнений и неравенств. Решение систем уравнений и неравенств. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной. 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.

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. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

Тема 2. Геометрия.

Прямая, луч, отрезок, ломаная. Длина отрезка. Свойства точек, равноудалённых от концов отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Параллельные прямые. Признаки параллельности прямых. Примеры преобразования фигур, виды симметрии. Преобразования подобия и его свойства. Подобие. Подобные фигуры. Признаки подобия треугольника.

Векторы на плоскости и в пространстве. Операции над векторами. Длина вектора. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами.

Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали. Треугольник. Сумма углов треугольника. Его медиана, биссектриса, высота. Свойства биссектрис и медиан треугольника. Виды треугольников. Теорема синусов. Теорема косинусов. Теорема Пифагора. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Свойства равнобедренного треугольника. Четырёхугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция. Формула площадей треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции. Отношение площадей подобных фигур. Сумма внешних углов выпуклого многоугольника.

Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус, касательная к окружности. Окружность, описанная около треугольника. Окружность, вписанная в треугольник. Вычисление радиуса окружности, вписанной в треугольник и описанной вокруг треугольника. Дуга окружности. Сектор. Центральные и вписанные углы. Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора. Уравнение окружности.

Куб. Параллелепипед. Призма. Пирамида. Сфера. Конус. Вычисление площади поверхности и объемов фигур: призмы, пирамиды, конуса и сферы.

### 3. Методология вступительных испытаний

Вступительное испытание по математике проводится в виде теста в письменной форме с заполнением бланка ответов. Продолжительность вступительного испытания по математике составляет 2 академических часа (90 минут).

Работа включает в себя 10 заданий (задач), соответствующих содержанию тем программы. В каждом задании требуется выбрать только один правильный ответ из четырех предлагаемых и обвести его кружком - ③.

Во всех вариантах задания № 2 и № 8 оцениваются до 5 баллов, задания № 5 и № 10 до 15 баллов, остальные задания до 10 баллов.

Во время экзамена абитуриентам запрещается пользоваться мобильными телефонами и любым другим электронным оборудованием, за исключением непрограммируемых калькуляторов, а также учебниками и справочными материалами.

Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, то Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

#### 4. Список литературы

1. Колмогоров А.Н., Абрамов А.М., Дудницын Ю.П. и др.; под ред. А.Н.Колмогорова. Алгебра и начала математического анализа: 10-11-й классы: учебник для общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2020.

2. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б., Киселева Л.С., Позняк Э.Г. Геометрия. 10-11 классы. Учебник. М.: Просвещение, 2021.

3. Роганин А.Н., Захарийченко Ю.А., Захарийченко Л.И. ЕГЭ. Математика. Универсальный справочник. – М.: Эксмо-пресс, 2021.

4. М. И. Шабунин, Р. Г. Газарян, М. В. Ткачева, Н. Е. Федорова. Алгебра и начала математического анализа: 10-11-й классы- М.: Просвещение, 2018.

5. Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В., Федорова Н.Е., Шабунин М.И. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы Учебник для общеобразовательных организаций. М., Просвещение, 2014

6. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс, Базовый уровень. М., изд. «Вентана –Граф», 2019

7. Литвиненко Н.М. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы, М., ЭКСМО, 2018.

### Примеры вступительных тестовых заданий

- 1 Упростить выражение:  $(1/(a-a^2) - a/(1-a)) : ((a+1)/a)$   
а) 1,  
б)  $a+1$ ,  
в)  $1-a^2$ ,  
г)  $a$
- 2 Найти количество целых решений неравенства  $|3-4x| < 3$   
а) 2,  
б) 3,  
в) 1,  
г) 0
- 3 Производительность труда работника повысилась на 20%. На сколько процентов уменьшится при этом время, необходимое для выполнения одной и той же работы?  
а) на  $50/3$  %,  
б) на 20%,  
в) на  $17/3$  %,  
г) на 25%
- 4 При каком наименьшем значении  $a$  уравнение  $a^2x^2 - 2(a+2)x + 1 = 0$  имеет решение?  
а) 2,  
б) 0,  
в) -1,  
г) -10
- 5 Найти сумму значений  $y$  и  $x$ , удовлетворяющих системе уравнений  
$$\begin{cases} y = 2\sqrt{x}, \\ y = x + 1. \end{cases}$$
  
а) 0,  
б) 12,  
в) 3,  
г) 2
- 6 Решить уравнение  $2^x - 4^x - 1/4 = 0$   
а) -1,  
б) 2,  
в) -3,  
г) 0

- 7 Найти наименьшее целое решение неравенства  $\lg 2x - \lg(x+4) \geq 0,4$ .
- а) 0,
  - б) 1,
  - в) 4,
  - г) 2
- 8 Вычислить  $\cos 2x$ , если  $\sin x = 1/4$ .
- а)  $-1/8$ ,
  - б)  $7/8$ ,
  - в)  $-0,25$ ,
  - г)  $0,25$
- 9 Проекция катетов прямоугольного треугольника на гипотенузу равны 9 см и 16 см. Найти площадь треугольника в  $\text{см}^2$ .
- а) 100,
  - б) 120,
  - в) 150,
  - г) 72.
- 10 Найти производную функции  $f(x)$  при  $x=15^\circ$ , если  $f(x) = \sin^4 x - \cos^4 x$ .
- а) 1,
  - б) 2,
  - в) 15,
  - г) 72