

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ  
ПО ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКЕ**

**Блок 1. Алгебра**

**Числа, корни и степени.** 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. Целые числа. Степень с натуральным показателем. Дроби, проценты, рациональные числа. Степень с целым показателем. Корень степени  $n > 1$  и его свойства. Степень с рациональным показателем и её свойства. Свойства степени с действительным показателем.

**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.

**Логарифмы.** Логарифм числа. Логарифм произведения, частного, степени. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ .

**Преобразования выражений.** Преобразования выражений, включающих арифметические операции. Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень. Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени. Преобразования тригонометрических выражений. Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования. Модуль (абсолютная величина) числа.

**Блок 2. Уравнения и неравенства**

**Уравнения.** Квадратные уравнения. Рациональные уравнения. Иррациональные уравнения. Тригонометрические уравнения. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Равносильность уравнений, систем уравнений. Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными. Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем. Применение математических методов для решения экономических задач. Интерпретация результата, учёт

реальных ограничений.

**Неравенства.** Квадратные неравенства. Рациональные неравенства. Показательные неравенства. Логарифмические неравенства. Системы линейных неравенств. Системы неравенств с одной переменной. Равносильность неравенств, систем неравенств. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Метод интервалов.

Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем.

### **Блок 3. Функции**

**Определение и график функции.** Функция, область определения функции. Множество значений функции. График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Обратная функция. График обратной функции. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат.

**Элементарное исследование функций.** Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания. Чётность и нечётность функции. Периодичность функции. Ограниченность функции. Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Экстремальная задача в экономике.

**Основные элементарные функции.** Линейная функция, её график. Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, её график. Квадратичная функция, её график. Степенная функция с натуральным показателем, её график. Тригонометрические функции, их графики. Показательная функция, её график. Логарифмическая функция, её график.

### **Блок 4. Начала математического анализа**

**Теория пределов.** Способы задания числовых последовательностей. Предел последовательности. Предел функции в точке. Раскрытие неопределённости вида «бесконечность на бесконечность». Раскрытие неопределённости вида «ноль на ноль». Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.

**Производная.** Понятие о производной функции, геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производная функции в точке. Правила дифференцирования. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Вторая производная и её физический смысл. Производная сложной функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Дифференциал функции.

**Исследование функций.** Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.

**Первообразная и интеграл.** Первообразные элементарных функций. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Неопределённый интеграл. Методы вычисления неопределённых интегралов. Определённый интеграл. Формула

Ньютона – Лейбница. Свойства определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла. Экономические приложения определенного интеграла.

## **Блок 5. Геометрия**

**Планиметрия.** Треугольник. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат. Трапеция. Окружность и круг. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника. Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника.

**Прямые и плоскости в пространстве.** Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых. Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства. Параллельность плоскостей, признаки и свойства. Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах. Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства.

Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур.

**Многогранники.** Призма, её основания, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма. Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде. Пирамида, её основание, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида. Сечения куба, призмы, пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

**Тела и поверхности вращения.** Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Шар и сфера, их сечения.

**Измерение геометрических величин.** Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности. Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями. Длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника. Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми; расстояние между параллельными плоскостями. Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора. Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы. Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара.

**Координаты и векторы.** Координаты на прямой, декартовы координаты на плоскости в пространстве. Формула расстояния между двумя точками, уравнение сферы. Вектор, модуль вектора, равенство векторов, сложение векторов и умножение вектора на число. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трём некомпланарным векторам. Координаты вектора, скалярное произведение векторов, угол между векторами.

## **Блок 6. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**

**Элементы комбинаторики.** Поочередный и одновременный выбор. Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона.

**Элементы статистики.** Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.

**Элементы теории вероятностей.** Вероятности событий. Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных экономических задач.

### **ПЕРЕЧЕНЬ ТРЕБОВАНИЙ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ**

#### **1. Уметь выполнять вычисления и преобразования:**

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма;
- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.

#### **2. Уметь решать уравнения и неравенства:**

- решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функции и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;
- решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, их системы.

#### **3. Уметь выполнять действия с функциями:**

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций;
- вычислять производные и первообразные элементарных функций;
- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции.

#### **4. Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами:**

- решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей);

- решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических

величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;

- определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами.

5. Уметь строить и исследовать простейшие математические модели:

- моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры;

- моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;

- проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения;

- моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий.

6. Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

- анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

- описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;

- решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического характера, на наибольшие и наименьшие значения.

7. Уметь:

- находить производные функций и их значения в точке; применять основные правила и формулы дифференцирования при решении задач; находить производные сложных функций; находить точки экстремумов функции и экстремумы функции; находить наибольшее и наименьшее значения функции; применять дифференциал для нахождения приближенного значения функции;

- находить табличные интегралы, вычислять интегралы с использованием их свойств и таблицы интегралов; выполнять линейную замену переменной в неопределенном интеграле; применять формулу Ньютона – Лейбница; применять свойства определенного интеграла при вычислениях; вычислять площадь плоской фигуры с помощью определенного интеграла;

- вычислять члены последовательности; вычислять пределы функции; вычислять пределы, имеющие неопределенности вида «бесконечность на бесконечность»; вычислять пределы, имеющие неопределенности вида «ноль на ноль»; использовать первый замечательный предел при вычислении пределов; использовать второй замечательный предел при вычислении пределов.

### 3. Рекомендуемая литература

При подготовке рекомендуется использовать школьные учебники математики. В качестве дополнительной можно использовать следующую литературу:

1. Математика. Справочник для школьников и поступающих в вузы. Курс подготовки к ГИА, ЕГЭ и дополнительным вступительным испытаниям в вузы. Курс подготовки к ГИА, ЕГЭ и дополнительным вступительным испытаниям в вузы / О.Ю. Черкасов, А.Г. Якушев.- 2-е изд., эл. – 1 файл pdf: 482 с. – Москва: АСТ-ПРЕСС ШКОЛА, 2022.
2. Математика. Подготовка к ЕГЭ 2024. Профильный уровень. Книга 1 / Мальцев Д.А., Мальцев А.А., Мальцева Л.И. – Ростов н/Д: Издатель Мальцев Д.А., М: Народное образование, 2024. – 328 с.
3. Математика. Подготовка к ЕГЭ 2024. Профильный уровень. Книга 2 / Мальцев Д.А., Мальцев А.А., Мальцева Л.И. – Ростов н/Д: Издатель Мальцев Д.А., М: Народное образование, 2024. – 256 с.
4. ЕГЭ. Математика. Базовый уровень : типовые экзаменационные варианты : 30 вариантов / под. Ред. И.В. Ященко. – Москва : Издательство «Национальное образование», 2024. – 192 с. ил. – (ЕГЭ. ФИПИ – школе).
5. ЕГЭ. Математика. Профильный уровень : типовые экзаменационные варианты : 36 вариантов / под. Ред. И.В. Ященко. – Москва : Издательство «Национальное образование», 2024. – 224 с. ил. – (ЕГЭ. ФИПИ – школе).

Председатель предметной  
комиссии