

**РАССМОТРЕНО**

на заседании м/о учителей  
математики, физики,  
информатики  
протокол № 9 от 27.04.2023  
Руководитель Т.А. Доброва

**ПРИНЯТО**

на заседании педагогического  
совета №15 от 31.05.2023  
Председатель  
Н.В. Кравцевич

**УТВЕРЖДАЮ**

приказ № 310 от 13.06.2023  
Директор МБУ «Школа №81»  
Н.В. Кравцевич

**Дополнительная образовательная  
общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Избранные вопросы математики»**

Срок реализации: 1 год  
Возраст обучающихся 15-16 лет  
Составитель: Л.Н. Зотова,  
учитель математики

## Пояснительная записка

Содержание данной программы определяется на основании кодификатора элементов содержания для проведения государственной (итоговой) аттестации ( в новой форме) по математике, подготовленного федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Федеральный институт педагогических измерений».

**Количество часов** в неделю на изучение– 1, общее количество часов составляет 34.

**Цель:** закрепить вычислительные навыки, научиться уверенно применять их при решении заданий практической направленности

### **Задачи:**

Повторить и обобщить знания по алгебре за курс основной общеобразовательной школы;

Расширить знания по отдельным темам курса алгебра 5-9 классы;

Выработать умение пользоваться контрольно-измерительными материалами.

### **Общая характеристика программы**

Назначение программы - повысить уровень общеобразовательной подготовки по математике выпускников основной школы. Занятия проводятся в форме урока. Формы проведения занятий включают в себя лекции, практикумы и зачеты.

Каждая тема начинается с постановки задачи. Теоретический материал дается в форме мини лекции. После изучения теоретического материала проводится практикум по решению задач для закрепления изученного материала.

Занятия строятся с учётом цели построения системы дифференцированного обучения в современной школе. Выполнение заданий на практикумах осуществляется в три этапа - по модулям. Каждое задание базового уровня характеризуется пятью параметрами: элемент содержания; проверяемое умение; категория познавательной области; уровень трудности и форма ответа. Предусмотрены следующие формы ответа: с выбором ответа из четырех предложенных вариантов, с кратким ответом на соответствие. Задания второй части требуют записи решения и ответа.

В ходе обучения периодически проводятся непродолжительные, рассчитанные на 5-10 минут, тестовые испытания для определения глубины знаний и скорости выполнения заданий. Такая форма работы обеспечивает эффективную обратную связь, позволяет учителю и ученикам корректировать свою деятельность.

### **1. Обязательный минимум содержания**

- Приближенные значения. Округление чисел. Стандартный вид числа
- Отношения. Пропорции
- Проценты
- Арифметические действия. сравнение чисел
- Числовые подстановки в буквенные выражения. Формулы
- Буквенные выражения
- Степень с целым показателем
- Многочлены. Преобразование выражений
- Алгебраические дроби. Преобразования рациональных выражений
- Квадратные корни

- Линейные и квадратные уравнения
- Системы двух уравнений с двумя неизвестными
- Составление математической модели по условию текстовой задачи
- Неравенство с одной переменной и системы неравенств
- Решение квадратных неравенств. Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля. Системы неравенств
- Числовые последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии
- Исследование функции и построение графика
- Представление данных в виде таблиц, диаграмм и графиков
- Алгебраические уравнения и системы нелинейных уравнений
- Решение иррациональных уравнений, содержащих неизвестное под знаком модуля
- Текстовые задачи
- Задачи, содержащие параметр
- Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей
- Геометрия

## 2. Содержание учебной дисциплины

Тема 1 Натуральные, рациональные и действительные числа. Дроби.

Арифметические действия над натуральными, рациональными, действительными и дробными числами. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби и обыкновенной в виде десятичной. Сравнение чисел. Числовые выражения, порядок действий в них, использование скобок. Законы арифметических действий. Понятие об иррациональном числе. Действительные числа как бесконечные десятичные дроби.

Тема 2 Измерения, приближения, оценка.

Единицы измерения длины, площади, объема, массы, времени, скорости. Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире. Округление чисел, прикидка и оценка результатов вычисления. Выделение множителя – степени десяти в записи числа.

Тема 3 Алгебраические выражения.

Допустимые значения переменных, входящих в алгебраическое выражение. Подстановка выражений вместо переменных. Равенство буквенных выражений, тождество. Преобразование выражений

Тема 4 Свойства степени с целым показателем

Основные действия со степенями с целыми показателями, с многочленами и алгебраическими дробями.

Тема 5 Многочлены

Сложение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращенного умножения. Разложение многочлена на множители. Квадратный трехчлен. Теорема Виета. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители. Степень и корень многочленов с одной переменной.

Тема 6 Свойства квадратных корней и их применение в вычислениях

Применение свойства арифметических квадратных корней для преобразования числовых выражений, содержащих квадратные корни

Тема 7 Уравнения

Уравнение с одной переменной, корень уравнения. Квадратное уравнение, формула корней квадратного уравнения. Решение рациональных уравнений. Примеры решения уравнений высших степеней. Решение уравнений методом замены переменной. Решение уравнений методом разложения на множители. Уравнения с двумя переменными. Системы уравнений.

## Тема 8 Неравенства

Числовые неравенства и их свойства. Неравенства с одной переменной. Системы линейных неравенств. Квадратные неравенства.

## Тема 9 Текстовые задачи

Решение текстовых задач арифметическим способом. Решение текстовых задач алгебраическим способом.

## Тема 10 Числовые последовательности

Арифметическая и геометрическая последовательности. Формулы общего члена арифметической и геометрической прогрессии. Формула суммы первых членов прогрессии.

## Тема 11 Сложные проценты

Практические расчетные задачи, связанные с процентами. Интерпретация результатов решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых объектов.

## Тема 12 Числовые функции

Область определения и область значения функции. Графики функций, их свойства. Примеры графических зависимостей, отражающих реальные процессы.

## Тема 13 Декартовы координаты на плоскости

Координаты точки, координаты середины отрезка. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение прямой, угловой коэффициент прямой, условие параллельности прямых.

## Тема 14 Графическая интерпретация уравнений и неравенств с двумя переменными.

Использование графиков функций для решения уравнений и систем. Уравнение окружности.

## Тема 15 Геометрические фигуры и их свойства. Треугольник, многоугольники, окружность и круг.

Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Равнобедренный, равносторонний, прямоугольный треугольники. Теорема Пифагора. Признаки равенства и признаки подобия. Решение прямоугольных треугольников. Многоугольники, их свойства и признаки. Центральный, вписанный угол. Касательная и секущая к окружности. Вписанные и описанные окружности.

## Тема 16 Измерения геометрических величин

Градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длины дуги окружности. Площадь и ее свойства, формулы нахождения площади для различных фигур планиметрии.

## Тема 17 Описательная статистика

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Средние результаты измерений. Статистические характеристики.

## Тема 18 Вероятность

Частота события, вероятность. Равновозможные события и подсчет их вероятности. Представление о геометрической вероятности.

## Тема 19 Комбинаторика

Решение комбинаторных задач: перебор вариантов, комбинаторное правило умножения.

## Тема 20 Внутришкольный пробный ГИА

## 4. Календарно-тематическое планирование

№ урока	Дата проведения	Тема занятия	Количество часов			Формы проведения	Планируемые результаты освоения материала
			всего	лекции	практикум		
1		Натуральные, рациональные и действительные числа. Дроби.	1	0,5	0,5	Мини-лекция, практикум.	Выполнять, сочетая устные и письменные приемы, арифметические действия с рациональными числами, сравнивать действительные числа. Вычислять значения числовых выражений, переходить от одной формы записи чисел к другой
2		Измерения, приближения, оценка	1		1	Практикум	Округлять целые числа и десятичные дроби, находить приближения чисел с недостатком и избытком выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений.
3,4		Алгебраические выражения	2	0,5	1,5	Мини-лекция, практикум	Составлять буквенные выражения и формулы по условиям задач, находить значения буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.
5		Свойства степени с целым показателем	1		1	Практикум, зачет	Выполнять основные действия со степенями с целыми

							показателями, с многочленами и алгебраическими дробями
6,7		Многочлены	2	0,5	1,5	Мини-лекция , практи кум	Выполнять разложение многочленов на множители
8		Свойства квадратных корней и их применение в вычислениях	1	0,5	0,5	Мини-лекция , практи кум	Применять свойства арифметических квадратных корней для преобразования числовых выражений, содержащих квадратные корни
9-11		Уравнения	3	0,5	2,5	Мини-лекция , практи кум, зачет	Научиться решать квадратные и рациональные уравнения, сводящиеся к ним системы двух линейных уравнений и несложные линейные системы Применять графическое представление при решении уравнений
12, 13		Неравенства	2	0,5	1,5	Мини-лекция , практи кум	Решать линейные и квадратные неравенства с одной переменной и их системы
14 - 16		Текстовые задачи	3	0,5	2,5	Мини-лекция , практи кум	Решать текстовые задачи, включая задачи, связанные отношением, пропорциональностью величин, дробями, процентами. Решать текстовые задачи алгебраическим методом, интерпретировать

							полученный результат, проводить отбор решений исходя из формулировки задачи.
17, 18		Числовые последовательности	2	0,5	1,5	Мини-лекция, практикум	Решать элементарные задачи, связанные с числовыми последовательностями. Распознавать арифметические и геометрические прогрессии, решать задачи с применением формулы общего члена и суммы нескольких первых членов.
19, 20		Сложные проценты	2	0,5	1,5	Мини-лекция, практикум, зачет	Решать несложные практические расчетные задачи, связанные с процентами, интерпретировать результаты решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых объектов
21 - 23		Числовые функции	3	0,5	2,5	Мини-лекция, практикум	Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции, решать обратную задачу. Определять свойства функции по ее графику, строить графики изученных функций.
24, 25		Декартовы координаты на плоскости	2	0,5	1,5	Мини-лекция, практикум	Определять координаты точки плоскости; проводить операции над векторами, вычислять

							длину и координаты вектора, угол между векторами
26		Графическая интерпретация уравнений и неравенств с двумя переменными	1	0,5	0,5	Мини-лекция , практи кум	Применять графические представления при решении уравнений, систем, неравенств
27, 28		Геометрические фигуры и их свойства. Треугольник, многоугольники, окружность и круг.	2	0,5	1,5	Мини-лекция , практи кум	Распознавать геометрические фигуры на плоскости, различать их взаимное расположение, изображать геометрические фигуры, выполнять чертежи по условию задачи
29, 30		Измерения геометрических величин	2	0,5	1,5	Мини-лекция , практи кум, зачет	Решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин.
31		Описательная статистика	1	0,5	0,5	Мини-лекция , практи кум	Извлекать статистическую информацию , представленную в таблицах, на диаграммах, графиках
32		Вероятность	1	0,5	0,5	Мини-лекция , практи кум	Находить вероятности случайных событий в простейших случаях
33		Комбинаторика	1	0,5	0,5	Мини-лекция , практи кум	Решать комбинаторные задачи путем организованного перебора возможных вариантов , а также с использованием



							правила умножения
34		Внутришкольный пробный ГИА	1		1	Зачет	Решать задачи из контрольно-измерительных материалов для ГИА

## 5. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В результате изучения программы обучающиеся  
**должны знать:**

числа и вычисления;  
алгебраические выражения;  
уравнения и неравенства;  
числовые последовательности;  
функции;  
координаты на прямой и плоскости;  
геометрические фигуры и их свойства. Измерения геометрических величин;  
статистика и теория вероятностей.

**должны уметь:**

выполнять вычисления и преобразования;  
выполнять преобразования алгебраических выражений;  
решать уравнения, неравенства, их системы;  
строить и читать графики функций;  
выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами;  
работать со статистической информацией, находить частоту и вероятность случайного события;  
использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни,  
уметь строить и исследовать простейшие математические модели;

**владеть компетенциями:**

познавательной; информационной; коммуникативной; рефлексивной.

**способны решать следующие жизненно-практические задачи:**

самостоятельно приобретать и применять знания в различных ситуациях; работать в группах;  
аргументировать и отстаивать свою точку зрения, уметь слушать других; извлекать учебную информацию на основе сопоставительного анализа объектов; самостоятельно действовать в ситуации неопределенности при решении актуальных для них проблем.

## 6. Система оценки деятельности обучающихся

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения учащимися зачетных работ. Для оценивания результатов выполнения зачетных работ выпускниками применяется такой количественный показатель, как общий балл.

#### **8. Список литературы**

1. ГИА 2018. Математика. 9 класс. Типовые тестовые задания (в новой форме) Яценко И.В., Шестаков С.А., Трепалин А.С., Семенов А.В., Захаров П.И.;
2. ГИА 2018. Математика. 9 класс. Типовые тестовые задания Яценко И.В., Шестаков С.А., Трепалин А.С., Семенов А.А., Захаров П.И.;
3. ГИА. Математика. 9 класс. Тематические тренировочные задания. Рабочая тетрадь Минаева С.С., Рослова Л.О.;
4. Мирошин, Шевелева, Корешкова: ГИА-2018. Математика. Тренировочные задания;
5. Каспарова, Балаян: Справочник по математике для подготовки к ГИА и ЕГЭ;
6. ГИА. 3000 задач с ответами по математике Семенов А.Я. , Яценко И.В.