

**МБОУ "Лекаревская средняя общеобразовательная школа" ЕМР РТ**

РАССМОТРЕНО

Руководитель ШМО




Быстрова Т.М.

Протокол № 1 от «28»  
августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора  
по УР



Клюкина Ю.С.

Протокол № 1 от «31»  
августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор



Кузьмин В.С.

Приказ № 148 от «31»  
августа 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного курса «Математический практикум»**

для обучающихся 9 класса

**Лекарево 2023**

## Пояснительная записка

Основная задача обучения математике в школе заключается в обеспечении прочного и сознательного овладения учащимися системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности каждому члену современного общества, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения образования. Поэтому наряду с решением основной задачи расширенное изучение математики предусматривает формирование у учащихся устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие их математических способностей. Основная цель элективного курса - это подготовка учащихся к государственной итоговой аттестации.

Данный курс развивает мышление и исследовательские знания обучающихся; формирует базу общих универсальных приемов и подходов к решению заданий соответствующих типов.

Задачи:

- Повторить и обобщить знания по алгебре и геометрии за курс основной общеобразовательной школы;
- Расширить знания по отдельным темам курса Алгебра 5-9 класс и Геометрия 7-9 класс;
- Выработать умение пользоваться контрольно-измерительными материалами.

Программа реализуется в работе с обучающимися 9 класса, рассчитана на один год с проведением занятий 1,5 раза в неделю.

## Содержание учебной программы:

### АРИФМЕТИКА (15 ч.)

- **Натуральные числа. Десятичная система счисления. Арифметические действия над натуральными числами.** Степень с натуральным показателем. Делимость натуральных чисел. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. Простые и составные числа. Разложение натуральных чисел на простые множители. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Деление с остатком.
- **Целые числа:** положительные, отрицательные и нуль.
- **Обыкновенная дробь. Свойства дробей. Сравнение дробей.** Арифметические действия с обыкновенными дробями. Нахождение части от целого и целого по его части. Десятичная дробь. Сравнение десятичных дробей. Арифметические действия с десятичными дробями. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби и обыкновенной в виде десятичной. Рациональные числа. Модуль (абсолютная величина) числа. Сравнение рациональных чисел. Арифметические действия над рациональными числами. Степень с целым показателем.

- Числовые выражения, порядок действий: переместительный, сочетательный, распределительный. Числовые равенства и их свойства. Числовые неравенства их свойства. Пропорция и её свойства. Проценты. Нахождение процента от величины, величины по её проценту. Текстовые задачи (на движение, работу, стоимость, смеси и др.). Решение текстовых задач арифметическим способом.
- Квадратный корень из числа и его свойства. Корень третьей степени. Понятие о корне  $n$ -й степени из числа, степени с дробным показателем.
- Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений. Запись чисел в стандартном виде (с выделением множителя – степени десяти). Понятие об иррациональном числе. Иррациональность числа. Десятичные приближения иррациональных чисел. Измерение длины отрезка. Действительные числа. Метрические системы единиц: длины, площади, объёма, массы, времени.

### **АЛГЕБРА (21 ч.)**

- Алгебраические выражения. Буквенные выражения (выражения с переменными). Допустимые значения переменных, входящих в алгебраические выражения. Числовое значение буквенного выражения.
- Свойства степеней с целым показателем и их применение в преобразовании выражений. Многочлены. Сложение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности, куб суммы и куб разности. Формула разности квадратов, формулы суммы кубов и разности кубов. Разложение многочлена на множители. Вычисления значений арифметических и алгебраических выражений.
- Квадратный трёхчлен. Выделение полного квадрата в квадратном трёхчлене. Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители. Многочлены с одной переменной. Степень многочлена. Корень многочлена. Алгебраические дроби. Действия с алгебраическими дробями. Преобразования алгебраических выражений.
- Уравнения и неравенства. Уравнение с одним неизвестным. Корень уравнения. Линейное уравнение. Квадратное уравнение: формула корней квадратного уравнения, соотношения между коэффициентами и корнями. Решение рациональных уравнений. Примеры решения уравнений высших степеней; методы замены переменной, разложения на множители. Примеры уравнений с несколькими неизвестными. Система уравнений. Решение системы. Система двух линейных уравнений с двумя неизвестными. Методы подстановки и алгебраического сложения. Примеры решения нелинейных систем. Примеры решения уравнений в целых числах. Неравенство с одним неизвестным. Решение неравенства. Линейные неравенства с одним неизвестным и их системы. Квадратные неравенства. Примеры

решения дробно-линейных неравенств. Примеры доказательств алгебраических неравенств. Составление уравнений, неравенств и их систем по условиям задач. Решение текстовых задач алгебраическим методом. Координаты.

- Изображение чисел точками координатной прямой. Геометрический смысл модуля числа. Числовые промежутки: интервал, отрезок, полуинтервал, луч. Формула расстояния между точками координатной прямой.
- Декартова система координат на плоскости. Координаты точки на плоскости. Уравнение прямой, уравнение окружности с центром в начале координат. Графическая интерпретация уравнений и неравенств с двумя неизвестными и их систем. Примеры графических зависимостей и функций, отражающих реальные процессы (в том числе периодические – синус; показательный рост).

#### *Числовые функции*

- Понятие функции. Область определения функции. Способы задания функции. График функции, возрастание и убывание функции, наибольшее и наименьшее значений функции.
- Прямая пропорциональность, линейная функция и её график, геометрический смысл коэффициентов. Обратная пропорциональность и её график (гипербола).
- Квадратичная функция и её график (парабола). Координаты вершины параболы, ось симметрии. Степенная функция с натуральным показателем и её график.
- Графики функций: корень квадратный, корень кубический, модуль.
- Использование графиков функций для решения уравнений и систем.
- Использование преобразований графиков (параллельный перенос вдоль осей координат и симметрия относительно осей).

#### *Числовые последовательности и способы их задания*

- Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы общего члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых нескольких членов арифметической и геометрической прогрессий. Сложные проценты.

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

- Множество. Элемент множества, подмножество. Объединение и пересечение множеств. Диаграммы Эйлера. Понятия об аксиомах и теоремах, следствиях, необходимых и достаточных условиях, контрпримерах, доказательстве от противного. Примеры решения комбинаторных задач: перебор вариантов, правило умножения. Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Сравнение результатов измерений.
- Понятие и примеры случайных событий. Частота события, вероятность. Равновероятные события и подсчёт их вероятности. Представление о геометрической вероятности.

## ГЕОМЕТРИЯ (15 ч.)

### *Геометрические формы, фигуры и тела*

- Точка, прямая и плоскость. Части прямой (отрезок, луч), угол, ломаная. Отрезок прямой как кратчайший путь между двумя точками. Расстояние. Длина отрезка. Угол. Прямой угол. Острые и тупые углы. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла. Градусная мера угла. Параллельность и перпендикулярность прямых. Признаки и свойства. Фигуры на плоскости. Многоугольники. Виды многоугольников. Выпуклые многоугольники. Окружность и круг. Длина ломаной, периметр многоугольника. Осевая и центральная симметрии фигур. Понятие о геометрическом месте точек. Наглядные представления о пространственных телах: кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде, шаре, сфере, конусе, цилиндре. Примеры сечений. Примеры развёрток. Треугольник.
- Внутренние и внешние углы треугольника. Стороны треугольника, его медианы, биссектрисы, высоты. Остроугольный. Прямоугольный и тупоугольный треугольники. Равнобедренный треугольник, его свойства и признаки. Равносторонний треугольник. Признаки равенства треугольников. Неравенство треугольника. Перпендикуляр и наклонная. Сумма углов треугольника. Сумма углов выпуклого многоугольника. Теорема Фалеса. Средняя линия треугольника.
- Подобие треугольников. Коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников.
- Метрические соотношения в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора.
- Синус, косинус, тангенс и котангенс острого угла прямоугольного треугольника. Вычисление элементов прямоугольных треугольников. Синус, косинус, тангенс и котангенс угла от 0 градусов до 180. Основное тригонометрическое тождество. Формулы, связывающие синус, косинус, тангенс и котангенс одного и того же угла. Формулы приведения. Теорема синусов и теорема косинусов. Вычисление элементов треугольника.
- Замечательные точки треугольника: точки пересечения серединных перпендикуляров (центр окружности, описанной около треугольника), биссектрис (центр окружности, вписанной в треугольник), медиан, высот.

### *Четырёхугольники*

- Параллелограмм. Ромб, прямоугольник, квадрат. Свойства и признаки. Трапеция. Вписанные четырёхугольники. Описанные четырёхугольники.

### *Окружность и круг*

- Центр, радиус, диаметр окружности и круга. Дуга, хорда. Сектор. Взаимное расположение прямой и окружности. Касательная и секущая. Величина центрального и вписанного углов. Окружность, вписанная в

треугольник, и описанная около треугольника. Правильные многоугольники. Вписанные и описанные многоугольники. Длина окружности и длина дуги. Число  $\pi$ .

#### *Площади плоских фигур*

- Понятие о площади плоских фигур. Равновеликость и равносторонность. Площадь прямоугольника. Площади параллелограмма, треугольника и трапеции (основные формулы). Формула площади треугольника через две стороны и угол между ними. Использование при решении задач других формул площади (формула Герона, формулы, связывающие площадь треугольника с радиусом вписанной и описанной окружностей). Связь между площадями подобных треугольников. Отношение площадей подобных фигур. Площадь четырёхугольника. Площадь описанного многоугольника. Площадь круга и площадь сектора.

#### *Координаты и векторы*

- Декартовы координаты на плоскости. Формула координат середины отрезка. Формула расстояния между двумя точками. Вектор. Длина (модуль) вектора. Координаты вектора. Равенство векторов. Операции над векторами: умножение на число, сложение, разложение, скалярное произведение. Угол между векторами. Примеры движений фигур: осевая симметрия, параллельный перенос, поворот, центральная симметрия. Понятие о гомотетии. Подобие фигур. Понятие об аксиоматическом методе построения планиметрии.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА» НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения программы учебного курса «Алгебра» характеризуются:

#### **1) патриотическое воспитание:**

проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах;

#### **2) гражданское и духовно-нравственное воспитание:**

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (например, выборы, опросы), готовностью к обсуждению этических проблем, связанных

с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

**3) трудовое воспитание:**

установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений, осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей;

**4) эстетическое воспитание:**

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений, умению видеть математические закономерности в искусстве;

**5) ценности научного познания:**

ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира, овладением простейшими навыками исследовательской деятельности;

**6) физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:**

готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека;

**7) экологическое воспитание:**

ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды, осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения;

**8) адаптация к изменяющимся условиям социальной и природной среды:**

готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;

необходимостью в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;

способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Базовые логические действия:**

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно несложные доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные рассуждения;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

#### **Базовые исследовательские действия:**

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить по самостоятельно составленному плану несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению



особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;

- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

#### **Работа с информацией:**

- выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;
- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- оценивать надёжность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно.

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории;
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических задач;
- принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и другие), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды,

оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **Самоорганизация:**

- самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

#### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

- владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения в 9 классе обучающийся получит следующие предметные результаты:

### **Числа и вычисления**

Сравнивать и упорядочивать рациональные и иррациональные числа.

Выполнять арифметические действия с рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы, выполнять вычисления с иррациональными числами.

Находить значения степеней с целыми показателями и корней, вычислять значения числовых выражений.

Округлять действительные числа, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений.

### **Уравнения и неравенства**

Решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, сводящиеся к ним, простейшие дробно-рациональные уравнения.

Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными и системы двух уравнений, в которых одно уравнение не является линейным.

Решать текстовые задачи алгебраическим способом с помощью составления уравнения или системы двух уравнений с двумя переменными.

Проводить простейшие исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет

ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и прочее).

Решать линейные неравенства, квадратные неравенства, изображать решение неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов.

Решать системы линейных неравенств, системы неравенств, включающие квадратное неравенство, изображать решение системы неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов.

Использовать неравенства при решении различных задач.

### **Функции**

Распознавать функции изученных видов. Показывать схематически расположение на координатной плоскости графиков функций вида:  $y = kx$ ,  $y = kx + b$ ,  $y = k/x$ ,  $y = ax^2 + bx + c$ ,  $y = x^3$ ,  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = |x|$ , в зависимости от значений коэффициентов, описывать свойства функций.

Строить и изображать схематически графики квадратичных функций, описывать свойства квадратичных функций по их графикам.

Распознавать квадратичную функцию по формуле, приводить примеры квадратичных функций из реальной жизни, физики, геометрии.

### **Числовые последовательности и прогрессии**

Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания.

Выполнять вычисления с использованием формул  $n$ -го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых  $n$  членов.

Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости.

Решать задачи, связанные с числовыми последовательностями, в том числе задачи из реальной жизни (с использованием калькулятора, цифровых технологий).

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Тема занятия	Дата по плану	Дата факт
1.	Числовые выражения. Порядок действий в них, использование скобок. Дроби обыкновенные и десятичные. Действия с дробями.		
2.	Числовые выражения. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби и обыкновенной в виде десятичной.		
3.	Числовая прямая. Изображение чисел точками на координатной прямой. Координата точки.		
4.	Иррациональные выражения. Сравнение иррациональных чисел. Десятичные приближения иррациональных чисел.		
5.	Степень с целым показателем и её свойства. Действия со степенями.		
6.	Свойства степени. Действия со степенями.		
7.	Уравнения: линейные, квадратные.		
8.	Уравнения: квадратные, биквадратные.		
9.	Неравенства. Системы неравенств.		
10.	Решение неравенств и систем неравенств.		
11.	Преобразования алгебраических выражений. Формулы сокращённого умножения.		
12.	Сокращение дробей. Формулы.		
13.	Графики линейной, квадратичной и дробно-рациональной функций. Свойства функций. Чтение графиков.		
14.	Свойства функций. Чтение графиков.		
15.	Графики функций. Чтение и построение графиков функций.		
16.	Основные утверждения и теоремы. Углы вертикальные, смежные, в треугольнике.		
17.	Параллельные прямые.		
18.	Основные утверждения и теоремы. Окружность. Вписанный угол.		
19.	Окружность. Вписанный угол.		
20.	Свойства фигур вписанных в окружность и описанных около неё.		
21.	Длины. Теорема Пифагора.		
22.	Теорема Пифагора.		
23.	Периметры фигур. Средние линии треугольника и трапеции.		
24.	Углы: в треугольнике, параллелограмме, трапеции, ромбе, во вписанных в окружность четырёхугольниках.		
25.	Площадь. Площадь треугольника, параллелограмма,		

	ромба, круга, кругового сектора.		
26.	Нахождение площади фигуры		
27.	Тригонометрия. Основное тригонометрическое тождество.		
28.	Соотношение между сторонами и углами треугольника.		
29.	Текстовые задачи. Решение текстовых задач арифметическим способом.		
30.	Текстовые задачи. Решение задач на проценты. Нахождение процента от величины, величины по её проценту		
31.	Текстовые задачи на части и пропорции.		
32.	Текстовые задачи на движение.		
33.	Решение текстовых задач.		
34.	Графики. Чтение графиков задач физического содержания. Графики температуры.		
35.	Статистика. Круговые диаграммы. Чтение круговых диаграмм.		
36.	Подсчёт по формулам. Задачи физического и практического содержания.		
37.	Задачи физического и практического содержания.		
38.	Прикладные задачи геометрии		
39.	Прикладные задачи геометрии		
40.	Последовательности и прогрессии. Формулы общего члена, суммы первых нескольких членов прогрессий.		
41.	Решение систем уравнений с помощью графиков.		
42.	Движения на плоскости. Осевая симметрия, центральная симметрия, параллельный перенос.		
43.	Векторы на плоскости. Длина вектора. Действия с векторами.		
44.	Вероятность. Частота события. Равновозможные события и подсчёт их вероятности.		
45.	Равновозможные события и подсчёт их вероятности.		
46.	Числовые и алгебраические выражения. Решение уравнений и неравенств.		
47.	Построение графиков.		
48.	Построение графиков.		
49.	Решение текстовых задач.		
50.	Задачи на доказательство геометрических фактов.		
51.	Обобщающее занятие.		

