

муниципальное общеобразовательное учреждение
Берендеевская средняя школа

«Утверждено»
Приказ директора школы № 94 – ОД
от 31.08.2023

Майорова С.Г.

Рабочая программа учебного предмета «Математика. Алгебра»
Класс: 9
2023-2024 учебный год

с. Берендеево
2023

I. Содержание учебного предмета

Содержание курса математики в 7–9 классах

Алгебра

Числа

Рациональные числа

Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. *Представление рационального числа десятичной дробью. Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире. Приближённое значение величины, точность приближения. Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений.*

Иррациональные числа

Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. Примеры доказательств в алгебре. Иррациональность числа $\sqrt{2}$. Применение в геометрии. *Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел, действительные числа как бесконечные десятичные дроби. Взаимно однозначное соответствие между множеством действительных чисел и координатной прямой. Сравнение действительных чисел, арифметические действия с действительными числами.*

Тождественные преобразования

Числовые и буквенные выражения

Выражение с переменной. Значение выражения. Подстановка выражений вместо переменных.

Целые выражения

Степень с натуральным показателем и ее свойства. Преобразования выражений, содержащих степени с натуральным показателем.

Одночлен, многочлен. Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение). Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности. Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, *группировка, применение формул сокращенного умножения. Квадратный трехчлен, разложение квадратного трехчлена на множители.*

Дробно-рациональные выражения

Степень с целым показателем. Преобразование дробно-линейных выражений: сложение, умножение, деление. *Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях. Сокращение алгебраических дробей. Приведение алгебраических дробей к общему*

знаменателю. Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень.

Преобразование выражений, содержащих знак модуля.

Квадратные корни

Арифметический квадратный корень. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни: умножение, деление, вынесение множителя из-под знака корня, внесение множителя под знак корня.

Уравнения и неравенства

Равенства

Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.

Уравнения

Понятие уравнения и корня уравнения. Представление о равносильности уравнений. Область определения уравнения (область допустимых значений переменной).

Линейное уравнение и его корни

Решение линейных уравнений. Линейное уравнение с параметром. Количество корней линейного уравнения. Решение линейных уравнений с параметром.

Квадратное уравнение и его корни

Квадратные уравнения. Неполные квадратные уравнения. Дискриминант квадратного уравнения. Формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета. Решение квадратных уравнений: использование формулы для нахождения корней, графический метод решения, разложение на множители, подбор корней с использованием теоремы Виета. Количество корней квадратного уравнения в зависимости от его дискриминанта. Биквадратные уравнения. Уравнения, сводимые к линейным и квадратным. Квадратные уравнения с параметром. *Примеры решения уравнений третьей и четвёртой степеней разложением на множители.*

Дробно-рациональные уравнения

Решение простейших дробно-линейных уравнений. Решение дробно-рациональных уравнений.

Методы решения уравнений: методы равносильных преобразований, метод замены переменной, графический метод. Использование свойств функций при решении уравнений.

Простейшие иррациональные уравнения вида $\sqrt{f(x)} = a$, $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$.

Уравнения вида $x^n = a$. Уравнения в целых числах.

Системы уравнений

Уравнение с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными. *Прямая как графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными.*

Понятие системы уравнений. Решение системы уравнений.

Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: *графический метод, метод сложения, метод подстановки.*

Системы линейных уравнений с параметром.

Неравенства

Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств. Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных.

Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. *Область определения неравенства (область допустимых значений переменной).*

Решение линейных неравенств.

Квадратное неравенство и его решения. Решение квадратных неравенств: использование свойств и графика квадратичной функции, метод интервалов.

Запись решения квадратного неравенства.

Решение целых и дробно-рациональных неравенств методом интервалов.

Системы неравенств

Системы неравенств с одной переменной. Решение систем неравенств с одной переменной: линейных, *квадратных*. Изображение решения системы неравенств на числовой прямой. Запись решения системы неравенств. **Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с двумя переменными.**

Функции

Понятие функции

Декартовы координаты на плоскости. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты». Способы задания функций: аналитический, графический, табличный. График функции. Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных реальных процессов и решения задач. Значение функции в точке. Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, *четность/нечетность*, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. Исследование функции по ее графику.

Представление об асимптотах.

Непрерывность функции. Кусочно заданные функции.

Линейная функция

Свойства и график линейной функции. Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от ее углового коэффициента и свободного члена. *Нахождение коэффициентов линейной функции по заданным условиям: прохождение прямой через две точки с заданными координатами, прохождение прямой через данную точку и параллельной данной прямой.*

Квадратичная функция

Свойства и график квадратичной функции (парабола). *Построение графика квадратичной функции по точкам.* Нахождение нулей квадратичной функции, множества значений, промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности.

Обратная пропорциональность

Свойства функции $y = \frac{k}{x}$. Гипербола.

Графики функций. Преобразование графика функции $y = f(x)$ для построения графиков функций вида $y = af(kx + b) + c$.

Графики функций $y = a + \frac{k}{x + b}$, $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = |x|$.

Последовательности и прогрессии

Числовая последовательность. Примеры числовых последовательностей. Бесконечные последовательности. Арифметическая прогрессия и ее свойства. Геометрическая прогрессия. *Формула общего члена и суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий. Сходящаяся геометрическая прогрессия. Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками на координатной плоскости. Линейный экспоненциальный рост. Сложные проценты.*

Решение текстовых задач

Задачи на все арифметические действия

Решение текстовых задач арифметическим способом. Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи.

Задачи на движение, работу и покупки

Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении, соотношения объемов выполняемых работ при совместной работе.

Задачи на части, доли, проценты

Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты и доли. Применение пропорций при решении задач.

Логические задачи

Решение логических задач. *Решение логических задач с помощью графов, таблиц.*

Основные методы решения текстовых задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов. *Первичные представления о других методах решения задач (геометрические и графические методы).*

Статистика и теория вероятностей

Статистика

Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, графики, применение диаграмм и графиков для описания зависимостей реальных величин, извлечение информации из таблиц, диаграмм и графиков. Описательные статистические показатели числовых наборов: среднее арифметическое, *медиана*, наибольшее и наименьшее значения. Меры рассеивания: размах, *дисперсия* и *стандартное отклонение*.

Случайная изменчивость. Изменчивость при измерениях. *Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах.*

Случайные события

Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы). Вероятности элементарных событий. События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновероятными элементарными событиями. Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков. *Представление событий с помощью диаграмм Эйлера. Противоположные события, объединение и пересечение событий. Правило сложения вероятностей. Случайный выбор. Представление эксперимента в виде дерева. Независимые события. Умножение вероятностей независимых событий. Последовательные независимые испытания. Представление о независимых событиях в жизни.*

Элементы комбинаторики

Граф, вершина, ребро. Степень вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин. Представление о связности графа. Цепи и циклы. Пути в графах. Обход графа (эйлеров путь). Представление об ориентированном графе. Решение задач с помощью графов.

Дерево. Свойства деревьев: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. Правило умножения. Решение задач с помощью графов.

Правило умножения, перестановки, факториал числа. Сочетания и число сочетаний. Формула числа сочетаний. Треугольник Паскаля. Опыты с большим числом равновероятных элементарных событий. Вычисление вероятностей в опытах с применением комбинаторных формул. Испытания Бернулли. Успех и неудача. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

Случайные величины

Знакомство со случайными величинами на примерах конечных дискретных случайных величин. Распределение вероятностей. Математическое ожидание. Свойства математического ожидания. Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей. Применение закона больших чисел в социологии, страховании, в здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.

Геометрия

Геометрические фигуры

Фигуры в геометрии и в окружающем мире

Геометрическая фигура. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура».

Точка, линия, отрезок, прямая, луч, ломаная, плоскость, угол, биссектриса угла и ее свойства, виды углов, многоугольники, круг.

Осевая симметрия геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур.

Многоугольники

Многоугольник, его элементы и его свойства. Распознавание некоторых многоугольников. *Выпуклые и невыпуклые многоугольники. Правильные многоугольники.*

Треугольники. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Равнобедренный треугольник, его свойства и признаки. Равносторонний треугольник. Прямоугольный, остроугольный, тупоугольный треугольники. Внешние углы треугольника. Неравенство треугольника.

Четырехугольники. Параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция, равнобедренная трапеция. Свойства и признаки параллелограмма, ромба, прямоугольника, квадрата. **Метод удвоения медианы.**

Окружность, круг

Окружность, круг, их элементы и свойства; центральные и вписанные углы. Касательная *и секущая* к окружности, *их свойства*. Вписанные и описанные окружности для треугольников, *четырёхугольников, правильных многоугольников.*

Геометрические фигуры в пространстве (объемные тела)

Многогранник и его элементы. Названия многогранников с разным положением и количеством граней. Первичные представления о пирамиде, параллелепипеде, призме, сфере, шаре, цилиндре, конусе, их элементах и простейших свойствах.

Отношения

Равенство фигур

Свойства равных треугольников. Признаки равенства треугольников.

Параллельность прямых

Признаки и свойства параллельных прямых. *Аксиома параллельности Евклида. Теорема Фалеса.*

Перпендикулярные прямые

Прямой угол. Перпендикуляр к прямой. Наклонная, проекция. Серединный перпендикуляр к отрезку. *Свойства и признаки перпендикулярности.*

Подобие

Пропорциональные отрезки, подобие фигур. Подобные треугольники. Признаки подобия.

Взаимное расположение прямой и окружности, *двух окружностей.*

Измерения и вычисления

Величины

Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единицы измерения длины. Величина угла. Градусная мера угла.

Понятие о площади плоской фигуры и ее свойствах. Измерение площадей. Единицы измерения площади.

Представление об объеме и его свойствах. Измерение объема. Единицы измерения объемов.

Измерения и вычисления

Инструменты для измерений и построений; измерение и вычисление углов, длин (расстояний), площадей. Тригонометрические функции острого угла в прямоугольном треугольнике *Тригонометрические функции тупого угла.* Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений. Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов, формулы длины окружности и площади круга. Сравнение и вычисление площадей. Теорема Пифагора. *Теорема синусов. Теорема косинусов.*

Расстояния

Расстояние между точками. Расстояние от точки до прямой. *Расстояние между фигурами.*

Геометрические построения

Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур.

Инструменты для построений: циркуль, линейка, угольник. *Простейшие построения циркулем и линейкой: построение биссектрисы угла,*

перпендикуляра к прямой, угла, равного данному,

Построение треугольников по трем сторонам, двум сторонам и углу между ними, стороне и двум прилежащим к ней углам.

Деление отрезка в данном отношении.

Геометрические преобразования

Преобразования

Понятие преобразования. Представление о метапредметном понятии «преобразование». *Подобие.*

Движения

Осевая и центральная симметрия, *поворот и параллельный перенос. Комбинации движений на плоскости и их свойства.*

Векторы и координаты на плоскости

Векторы

Понятие вектора, действия над векторами, использование векторов в физике, *разложение вектора на составляющие, скалярное произведение.*

Координаты

Основные понятия, *координаты вектора, расстояние между точками. Координаты середины отрезка. Уравнения фигур.*

Применение векторов и координат для решения простейших геометрических задач.

История математики

Возникновение математики как науки, этапы ее развития. Основные разделы математики. Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки.

Бесконечность множества простых чисел. Числа и длины отрезков. Рациональные числа. Потребность в иррациональных числах. Школа Пифагора

Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми. Рождение буквенной символики. П. Ферма, Ф. Виет, Р. Декарт. История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений степеней, больших четырех. Н. Тарталья, Дж. Кардано, Н.Х. Абель, Э. Галуа.

Появление метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Появление графиков функций. Р. Декарт, П. Ферма.

Примеры различных систем координат.

Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа Фибоначчи. Задача о шахматной доске. Сходимость геометрической прогрессии.

Истоки теории вероятностей: страховое дело, азартные игры. П. Ферма, Б.Паскаль, Я. Бернулли, А.Н.Колмогоров.

От земледелия к геометрии. Пифагор и его школа. Фалес, Архимед. Платон и Аристотель. Построение правильных многоугольников. Триссекция угла.

Квадратура круга. Удвоение куба. История числа π . Золотое сечение. «Начала» Евклида. Л Эйлер, Н.И.Лобачевский. История пятого постулата.

Геометрия и искусство. Геометрические закономерности окружающего мира.

Астрономия и геометрия. Что и как узнали Анаксагор, Эратосфен и Аристарх о размерах Луны, Земли и Солнца. Расстояния от Земли до Луны и Солнца. Измерение расстояния от Земли до Марса.

Роль российских ученых в развитии математики: Л. Эйлер, Н.И. Лобачевский, П.Л.Чебышев, С. Ковалевская, А.Н. Колмогоров.

Математика в развитии России: Петр I, школа математических и навигацких наук, развитие российского флота, А.Н. Крылов. Космическая программа и М.В. Келдыш.

II. Планируемые результаты изучения курса алгебры в 9 классе

Элементы теории множеств и математической логики

Ученик научится:

- оперировать на базовом уровне понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность;
- задавать множества перечислением их элементов;
- находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях;
- оперировать на базовом уровне понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство;
- приводить примеры и контрпримеры для подтверждения своих высказываний.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов

Ученик получит возможность научиться:

- *Оперировать понятиями: определение, теорема, аксиома, множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств;*
- *определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств;*
- *оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, отрицание высказываний, операции над высказываниями: и, или, не, условные высказывания (импликация);*
- *строить высказывания, отрицания высказываний.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики;*
- *использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений*

Числа

Ученик научится:

- оценивать значение квадратного корня из положительного целого числа;

- распознавать рациональные и иррациональные числа;
- сравнивать числа.
- использовать начальные представления о множестве действительных чисел для сравнения, округления и вычислений, изображать действительные числа точками на координатной прямой.
- **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**
- оценивать результаты вычислений при решении практических задач;
- выполнять сравнение чисел в реальных ситуациях;
- составлять числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов

Ученик получит возможность научиться:

- *Оперировать понятиями: множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, иррациональное число, квадратный корень, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;*
- *выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;*
- *сравнивать рациональные и иррациональные числа;*
- *представлять рациональное число в виде десятичной дроби*
- **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**
- *применять правила приближенных вычислений при решении практических задач и решении задач других учебных предметов;*
- *выполнять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений;*
- *составлять и оценивать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;*
- *записывать и округлять числовые значения реальных величин с использованием разных систем измерения*

Тождественные преобразования

Ученик научится:

- выполнять несложные преобразования дробно-линейных выражений и выражений с квадратными корнями.
- **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**
- понимать смысл записи числа в стандартном виде;
- оперировать на базовом уровне понятием «стандартная запись числа»

Ученик получит возможность научиться:

- *выполнять преобразования выражений, содержащих модуль.*
- **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**
- *выполнять преобразования и действия с числами, записанными в стандартном виде;*
- *выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов*

Уравнения и неравенства

Ученик научится:

- Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения, числовое неравенство, неравенство, решение неравенства;
- проверять справедливость числовых равенств и неравенств;
- решать линейные неравенства, **квадратные неравенства** и несложные неравенства, сводящиеся к линейным;
- решать системы несложных линейных уравнений, неравенств; **системы неравенств, включающие квадратное неравенство**
- проверять, является ли данное число решением уравнения (неравенства);
- изображать решения неравенств и их систем на числовой прямой.
- **применять свойства числовых неравенств для сравнения, оценки, давать графическую иллюстрацию множества решений неравенства, системы неравенств**
- **записывать решение с помощью символов.**
- **использовать неравенства при решении различных задач.**
- **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).**

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать линейные уравнения при решении задач, возникающих в других учебных предметах

Ученик получит возможность научиться:

- *Оперировать понятиями: уравнение, неравенство, корень уравнения, решение неравенства, равносильные уравнения, область определения уравнения (неравенства, системы уравнений или неравенств);*
- *решать дробно-линейные уравнения;*
- *решать простейшие иррациональные уравнения вида $\sqrt{f(x)} = a$, $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$;*
- *решать уравнения вида $x^n = a$;*
- *решать уравнения способом разложения на множители и замены переменной;*
- *использовать метод интервалов для решения целых и дробно-рациональных неравенств;*
- *решать линейные уравнения и неравенства с параметрами;*
- *решать несложные квадратные уравнения с параметром;*
- *решать несложные системы линейных уравнений с параметрами;*
- *решать несложные уравнения в целых числах.*
- **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**
- *составлять и решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, к ним сводящиеся, системы линейных уравнений, неравенств при решении задач других учебных предметов;*

- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении линейных и квадратных уравнений и систем линейных уравнений и неравенств при решении задач других учебных предметов;
- выбирать соответствующие уравнения, неравенства или их системы для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи;
- уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи

Функции

Ученик научится:

- находить значение функции по заданному значению аргумента;
- находить значение аргумента по заданному значению функции в несложных ситуациях;
- определять положение точки по её координатам, координаты точки по её положению на координатной плоскости;
- по графику находить область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции;
- проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной, квадратичной, обратной пропорциональности);
- определять приближённые значения координат точки пересечения графиков функций;
- оперировать на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;
- решать задачи на прогрессии, в которых ответ может быть получен непосредственным подсчётом без применения формул;
- 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).
- **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**
- использовать графики реальных процессов и зависимостей для определения их свойств (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, области положительных и отрицательных значений и т.п.);
- использовать свойства линейной функции и ее график при решении задач из других учебных предметов
- приводить примеры квадратичных функций из реальной жизни, физики, геометрии.

Ученик получит возможность научиться:

- Оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, чётность/нечётность функции;
- строить графики линейной, квадратичной функций, обратной пропорциональности, функции вида: $y = a + \frac{k}{x+b}$, $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = |x|$;

- на примере квадратичной функции, использовать преобразования графика функции $y=f(x)$ для построения графиков функций $y = af(kx + b) + c$;
- составлять уравнения прямой по заданным условиям: проходящей через две точки с заданными координатами, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой;
- исследовать функцию по её графику;
- находить множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, монотонности квадратичной функции;
- оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;
- решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию.
- **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**
- иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам;
- использовать свойства и график квадратичной функции при решении задач из других учебных предметов

Статистика и теория вероятностей

Ученик научится:

- иметь представление о статистических характеристиках, вероятности случайного события, комбинаторных задачах;
- представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков;
- читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика;
- определять основные статистические характеристики числовых наборов;
- оценивать вероятность события в простейших случаях;
- иметь представление о роли закона больших чисел в массовых явлениях.
- **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**
- оценивать количество возможных вариантов методом перебора;
- иметь представление о роли практически достоверных и маловероятных событий;
- сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления;
- оценивать вероятность реальных событий и явлений в несложных ситуациях
- использовать графические модели: дерево случайного эксперимента, диаграммы Эйлера, числовая прямая.

Ученик получит возможность научиться:

- *Оперировать понятиями:* , дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;
- *извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;*
- *составлять таблицы, строить диаграммы и графики на основе данных;;*
- *оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями;*

- *решать задачи на вычисление вероятности с подсчетом количества вариантов с помощью комбинаторики.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений;*
- *определять статистические характеристики выборок по таблицам, диаграммам, графикам, выполнять сравнение в зависимости от цели решения задачи;*
- *оценивать вероятность реальных событий и явлений*

Текстовые задачи

Ученик научится:

- *строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка или уравнения), в которой даны значения двух из трёх взаимосвязанных величин, с целью поиска решения задачи;*
- *осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию;*
- *составлять план решения задачи;*
- *выделять этапы решения задачи;*
- *интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;*
- *решать несложные логические задачи методом рассуждений.*
- **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**
- *выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомого в задаче величин (делать прикидку)*

Ученик получит возможность научиться:

- *Решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;*
- *использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;*
- *различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения несложной задачи разные модели текста задачи;*
- *знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию);*
- *моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;*
- *выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;*
- *уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;*
- *анализировать затруднения при решении задач;*
- *выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;*
- *интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;*

- анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях;
- исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчёта;
- решать разнообразные задачи «на части»,
- решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;
- осознавать и объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение). выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задачи указанных типов;
- владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации;
- решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;
- решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;
- решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;
- решать несложные задачи по математической статистике;
- овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.
- **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**
- выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учётом этих характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества;
- решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;
- решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета

История математики

Ученик научится:

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;
- понимать роль математики в развитии России

Ученик получит возможность научиться:

- Характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;
- понимать роль математики в развитии России

Методы математики

Ученик научится:

- Выбирать подходящий изученный метод для решения изученных типов математических задач;
- Приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства

Ученик получит возможность научиться:

- *Используя изученные методы, проводить доказательство, выполнять опровержение;*
- *выбирать изученные методы и их комбинации для решения математических задач;*
- *использовать математические знания для описания закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;*
- *применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач*

**III. Тематическое планирование по алгебре для 9 класса
с определением основных видов учебной деятельности
(совмещенный вариант с поурочным планированием)**

В столбце «Основные виды учебной деятельности с указанием УУД» принята следующая система обозначений:

Пр. – предметный образовательный результат. Л. – личностные универсальные учебные действия

П. – познавательные универсальные учебные действия (метапредметный образовательный результат).

К. – коммуникативные универсальные учебные действия (метапредметный образовательный результат).

Р. – регулятивные универсальные учебные действия (метапредметный образовательный результат)

№ урока	Содержание	Основные виды учебной деятельности с указанием видов УУД	Обеспечение (ЦОР, оборудование и т.п.)	Форма контроля
Неравенства (16 ч)				
1	Рациональные числа. Иррациональные числа. Бесконечность множества простых чисел.	Приводить примеры иррациональных чисел; распознавать рациональные и иррациональные числа; изображать числа точками координатной прямой.(П,Пр)	Интерактивная доска	Самоконтроль
2	Действительные числа. Действительные числа как бесконечные десятичные дроби. Взаимно однозначное соответствие между множеством действительных чисел и координатной прямой. Сравнение действительных чисел, арифметические действия с действительными числами.	Находить десятичные приближения рациональных и иррациональных чисел; сравнивать и упорядочивать действительные числа.(П,Пр) Описывать множество действительных чисел.(К,Пр,П) Использовать в письменной математической речи обозначения и графические изображения числовых множеств, теоретико-множественную символику.(Пр) Использовать разные формы записи приближённых значений; делать		Самоконтроль

3	Числовые неравенства. Строгие и нестрогие неравенства. Свойства числовых неравенств.	<p>выводы о точности приближения по записи приближённого значения.(Пр,П,К) Формулировать свойства числовых неравенств, иллюстрировать их на координатной прямой, доказывать алгебраически; применять свойства неравенств в ходе решения задач.(Пр,П,К,Л,Р) Решать линейные неравенства, системы линейных неравенств с одной переменной.(Пр) Доказывать неравенства, применяя приёмы, основанные на определении отношений «больше» и «меньше», свойствах неравенств, некоторых классических неравенствах(Пр,П,Р)</p>	Своя презентация	Самоконтроль
4	Решение задач с применением свойств неравенств для сравнения, оценки.			Комментированное выставление оценок
5	Неравенство с переменной. Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных		Интерактивная доска	Самоконтроль
6	Понятие о решении неравенства. Множество решений неравенства. Преобразования, приводящие к равносильному неравенству			Самоконтроль
7	Решение линейных неравенств			Самоконтроль
8	Область определения неравенства (область допустимых значений переменных)			Комментированное выставление оценок
9	Системы неравенств с одной переменной.		Рабочая тетрадь	Самоконтроль
10	Решение систем линейных неравенств с одной переменной.			Самоконтроль
11	Изображение решения системы неравенств на		Рабочая тетрадь	Комментированное выставление оценок

	числовой прямой. Запись решения системы неравенств			оценок
12	Доказательство неравенств		Интерактивная доска	Самоконтроль
13	Приёмы доказательства неравенств			Самоконтроль
14	Способы указания точности приближённого значения величины		Интерактивная доска	Комментированное выставление оценок
15	Обобщение и систематизация знаний		Карточки-задания	Комментированное выставление оценок
16	Контрольная работа № 1 «Неравенства»			Самоконтроль
Квадратичная функция (18 ч)				
17	Определение квадратичной функции. Построение графика квадратичной функции по точкам	Распознавать квадратичную функцию, приводить примеры квадратичных зависимостей из реальной жизни, физики, геометрии. (П,К) Выявлять путём наблюдений и обобщать особенности графика квадратичной функции. (П) Строить и изображать схематически графики квадратичных функций; выявлять свойства квадратичных функций по их графикам. Строить более сложные графики на основе графиков всех изученных функций. (П,Пр,Р) Проводить разнообразные исследования, связанные с	Интерактивная доска	Самоконтроль
18	Свойства и график квадратичной функции (парабола)		Интерактивная доска	Самоконтроль
19	Нахождение множества значений, нулей квадратичной функции промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности квадратичной функции		(ФГИС Моя школа)	Самоконтроль

20	Построение графика квадратичной функции	<p>квадратичной функцией и её графиком.(Р,П)</p> <p>Выполнять знаково-символические действия с использованием функциональной символики; строить речевые конструкции с использованием функциональной терминологии.(П)</p> <p>Решать квадратные неравенства, а также неравенства, сводящиеся к ним, путём несложных преобразований; решать системы неравенств, в которых одно неравенство или оба являются квадратными.(Пр)</p> <p>Применять аппарат неравенств при решении различных задач(Пр)</p>	Интерактивная доска	Самоконтроль
21	Исследование квадратичной функции по графику		Рабочая тетрадь	Комментированное выставление оценок
22	Преобразование графика функции $y = f(x)$ для построения графиков функций вида $y = af(kx+b)$			Самоконтроль
23	Графики функций $y = a + \frac{k}{x+b}$, $y = x $			Самоконтроль
24	Квадратное неравенство и его решение. Запись решения квадратного неравенства			Самоконтроль
25	Решение квадратных неравенств: использование свойств и графика квадратичной функции		Рабочая тетрадь	Комментированное выставление оценок
26	Решение квадратных неравенств: метод интервалов		(ФГИС Моя школа)	Самоконтроль
27	Решение целых и дробно-рациональных неравенств методом интервалов		(ФГИС Моя школа)	Самоконтроль
28	Применение аппарата неравенств при решении задач			Комментированное выставление оценок
29	Решение систем неравенств, в которых одно неравенство или оба		Комментированное выставление оценок	

	являются квадратными.			
30	Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с двумя переменными.			Самоконтроль
31	Преобразование выражений, содержащих знак модуля.			Самоконтроль
32	Построение графиков уравнений, содержащих модули. Построение сложных графиков на основе графиков всех изученных функций.			Самоконтроль
33	Обобщение и систематизация знаний			Комментированное выставление оценок
34	Контрольная работа № 2 «Квадратичная функция»		Карточки-задания	Самоконтроль
Уравнения и системы уравнений (26 ч)				
35	Рациональные и иррациональные выражения. Числовые и буквенные подстановки	Распознавать рациональные и иррациональные выражения, классифицировать рациональные выражения. (П,Р) Находить область определения рационального выражения; выполнять числовые и буквенные подстановки. (Пр) Преобразовывать целые и дробные выражения; доказывать тождества. (Пр) Давать графическую интерпретацию функциональных свойств выражений с одной		
36	Область определения рационального выражения		(ФГИС Моя школа)	Самоконтроль
37	Преобразование целых и дробных выражений			Комментированное выставление оценок
38	Доказательство тождеств			
39	Целые и дробные			

	уравнения	переменной.(Пр)		
40	Решение уравнений методом равносильных преобразований	Распознавать целые и дробные уравнения. Решать целые и дробные выражения, применяя различные приёмы.(П,Пр)		Комментированное выставление оценок
41	Решение уравнений методом замены переменной	Строить графики уравнений с двумя переменными.(Пр) Конструировать эквивалентные речевые высказывания с использованием алгебраического и геометрического языков.(К) Решать системы двух уравнений с двумя переменными, используя широкий набор приёмов.(Пр)		Комментированное выставление оценок
42	Примеры решения уравнений третьей и четвёртой степеней разложением на множители.	Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления уравнения или системы уравнений; решать составленное уравнение (систему уравнений); интерпретировать результат.(П,Пр,К,Р,Л)	(ФГИС Моя школа)	Самоконтроль
43	Решение простейших дробно-линейных уравнений	Использовать функционально-графические представления для решения и исследования уравнений и систем (Пр)		Комментированное выставление оценок
44	Решение дробно-рациональных уравнений			
45	Решение текстовых задач путём составления дробно-рационального уравнения			
46	Использование свойств функций при решении уравнений			Комментированное выставление оценок
47	Простейшие иррациональные уравнения вида $\sqrt{f(x)} = a,$ $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$			Комментированное выставление оценок
48	Уравнение вида $x^n = a.$ Уравнения в целых			

	числах			
49	Системы уравнений с двумя переменными			Комментированное выставление оценок
50	Использование графиков для определения числа решений системы уравнений		Рабочая тетрадь	Самоконтроль
51	Графический способ решения системы уравнений с двумя переменными		Свой флипчарт	Самоконтроль
52	Решение систем уравнений с двумя переменными алгебраическими способами			Комментированное выставление оценок
53	Решение текстовых задач путём составления системы уравнений			Комментированное выставление оценок
54	Самостоятельная работа на решение текстовых задач		Карточки-задания	Самоконтроль
55	Графическое исследование уравнений			Самоконтроль
56	Решение уравнений графическим методом			Самоконтроль
57	Уравнения и системы уравнений в ОГЭ			
58	Текстовые задачи в ОГЭ			
59	Обобщение и систематизация знаний			Комментированное выставление оценок

60	Контрольная работа № 3 «Уравнения и системы уравнений»		Карточки-задания	Самоконтроль
Арифметическая и геометрическая прогрессии (18 ч)				
61	Числовая последовательность. Примеры числовых последовательностей. Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа Фибоначчи. Бесконечные последовательности	Применять индексные обозначения, строить речевые высказывания с использованием терминологии, связанной с понятием последовательности. (Пр,К) Вычислять члены последовательностей, заданных формулой n -го члена или рекуррентной формулой. (Пр)		
62	Вычисление членов последовательностей, заданных формулой n -го члена или рекуррентной формулой	Установить закономерность в построении последовательности, если выписаны первые несколько её членов. (П,Р) Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости. (Пр)		Комментированное выставление оценок
63	Арифметическая прогрессия и её свойства.	Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания. (П)		
64	Формула общего члена арифметической прогрессии	Выводить на основе доказательных рассуждений формулы общего члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий; решать задачи с использованием этих формул. (П,Пр,Р)		
65	Решение задач с использованием формулы общего члена арифметической прогрессии	Рассматривать примеры из реальной жизни, иллюстрирующие изменение в арифметической прогрессии, в		Комментированное выставление оценок
66	Формула суммы n первых членов арифметической прогрессии			
67	Решение практических задач с использованием		Рабочая тетрадь	Комментированное выставление оценок

	формулы суммы n первых членов арифметической прогрессии	геометрической прогрессии; изображать соответствующие зависимости графически. (П,Пр) Решать задачи на сложные проценты, в том числе задачи из реальной практики (с использованием калькулятора)(Пр,П,Р)		оценок
68	Геометрическая прогрессия.			
69	Формула общего члена геометрической прогрессии. Сходящаяся геометрическая прогрессия			
70	Решение практических задач с использованием формулы общего члена геометрической прогрессии		Рабочая тетрадь	Комментированное выставление оценок
71	Формула суммы n первых членов геометрической прогрессии. Задача о шахматной доске. Сходимость геометрической прогрессии			
72	Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками на координатной плоскости. Линейный и экспоненциальный рост		Рабочая тетрадь	Комментированное выставление оценок
73	Простые проценты. Решение задач на простые проценты			
74	Сложные проценты.			

	Примеры задач на сложные проценты			
75	Решение задач на сложные проценты			
76	Решение задач из реальной практики (с использованием калькулятора)		Калькулятор	Самоконтроль
77	Обобщение и систематизация знаний			Комментированное выставление оценок
78	Контрольная работа № 4 «Арифметическая и геометрическая прогрессии»		Карточки-задания	Самоконтроль
Вероятность и статистика (12 ч)				
79	Граф, вершина, ребро. Степень вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин. Решение задач с помощью графов.	Осуществлять поиск статистической информации (П), рассматривать реальную статистическую информацию, организовывать и анализировать её (ранжировать данные, строить интервальные ряды, строить диаграммы, полигоны частот, гистограммы; вычислять различные средние, а также характеристики разброса).(Пр,П,Р) Прогнозировать частоту повторения события на основе имеющихся статистических данных(П,Пр)	https://ptlab.mccme.ru	Самоконтроль
80	Представление о связности графа. Цепи и циклы. Пути в графах. Обход графа (эйлеров путь). Представление об ориентированном графе. Решение задач с помощью графов.		https://ptlab.mccme.ru	Самоконтроль
81	Дерево. Свойства деревьев: единственность пути, существование висячей вершины, связь		https://ptlab.mccme.ru	Самоконтроль

	между числом вершин и числом рёбер. Правило умножения.			
82	Правило умножения. Решение задач с помощью графов.		https://ptlab.mccme.ru	Самоконтроль
83	Знакомство со случайными величинами на примерах конечных дискретных случайных величин.		https://ptlab.mccme.ru	
84	Выборочные исследования		https://ptlab.mccme.ru	Самоконтроль
85	Интервальный ряд . Гистограмма		https://ptlab.mccme.ru	Самоконтроль
86	Характеристика разброса		https://ptlab.mccme.ru	Самоконтроль
87	Распределение вероятностей. Математическое ожидание. Свойства математического ожидания.		https://ptlab.mccme.ru	Самоконтроль
84	Статистическое оценивание и прогноз		https://ptlab.mccme.ru	Самоконтроль
88	Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей.		https://ptlab.mccme.ru	Самоконтроль
89	Применение закона больших чисел в социологии, страховании, в здравоохранении, обеспечении безопасности населения в		https://ptlab.mccme.ru	Самоконтроль

	чрезвычайных ситуациях			
90	Контрольная работа № 5. «Вероятность и статистика».		Карточки-задания	Самоконтроль
История математики (3ч)				
91	Платон и Аристотель.	Находить необходимую информацию в печатных изданиях, в сети Интернет.(П,Л) Обрабатывать информацию, строить речевые конструкции.(П,Л,К) Создавать минипроект (Р,Л)	Мультимедийный проектор	Защита мини-проектов
92	Роль российских учёных в развитии математики: Л.Эйлер, Н.И. Лобачевский, П.Л.Чебышев, С.Ковалевская, А.Н. Колмогоров		Мультимедийный проектор	Защита мини-проектов
93	Математика в развитии России: Пётр I, школа математических и навигационных наук, развитие российского флота, А.Н. Крылов. Космическая программа и М.В. Келдыш		Мультимедийный проектор	Защита мини-проектов
Итоговое повторение. Итоговая контрольная работа (9 ч)				
94	Действия с рациональными числами			
95	Степени и корни			
96	Функции и графики			
97	Уравнения			
98	Неравенства			
99	Текстовые задачи			
100	Итоговая контрольная работа			
101	Решение заданий ОГЭ			

102	Решение заданий ОГЭ			
-----	---------------------	--	--	--