

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Тимирязевская основная общеобразовательная школа
Азовского района

СОГЛАСОВАНО:

Протокол заседания
Методического совета
МБОУ Тимирязевской ООШ
от «27» августа 2021 года № 1

ПРОВЕРЕНО:

зам. Директора по УВР
«27» августа 2021 года

 / Агарков И.А. /

УТВЕРЖДАЮ:

Директор МБОУ Тимирязевской ООШ
Приказ № 37-П
от «27» августа 2021



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по алгебре

Уровень образования (класс): основное общее, 7-9 класс

Количество часов: 102 в год (3 часа в неделю)

Учитель: Зикеева Марина Анатольевна
2021-2022 учебный год

Программа разработана на основе:

Примерной программы основного общего образования: Просвещение.

**МБОУ
ТИМИРЯ
ЗЕВСКАЯ
ООШ**

Подписан: МБОУ ТИМИРЯЗЕВСКАЯ ООШ
DN:
OID.1.2.840.113549.1.9.2=6101029470-6101
01001-003567288077, E=azov_frc@mail.ru,
ИНН=006101029470, СНИЛС=03567288077,
ОГРН=1026100508741, Т=Директор,
О=МБОУ ТИМИРЯЗЕВСКАЯ ООШ,
STREET="УЛ КОЛЬЦЕВАЯ, ДОМ 10А",
L=Тимирязевский, S=61 Ростовская
область, С=RU, G=Раиса Владимировна,
SN=Сартакова, CN=МБОУ
ТИМИРЯЗЕВСКАЯ ООШ
Основание: Я являюсь автором этого
документа
Местоположение: место подписания
Дата: 2021.12.03 01:02:08+03'00'
Foxit PDF Editor Версия: 11.0.0

пос. Тимирязевский

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа к линии учебно-методических комплексов «Сферы» по алгебре для 7–9 х классов разработана на базе Федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования и Примерной основной образовательной программы основного общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15). Эти программы являются основой для организации работы учителя, ведущего преподавание по указанному учебно-методическому комплексу. В них цели и требования к результатам обучения, сформулированные в названных документах, конкретизируются применительно к содержанию и методическим особенностям курса алгебры, реализованного в учебниках линии «Сферы» для 7–9 классов. Программа задаёт содержание и структуру курса, последовательность учебных тем в данной линии учебников. В ней также приводится характеристика видов учебной и познавательной деятельности, которые служат достижению поставленных целей и обеспечиваются УМК «Сферы».

Вклад математики в достижение целей основного общего образования

Математическое образование играет важную роль как в практической, так и в духовной жизни общества. Практическая сторона математического образования связана с формированием способов деятельности, духовная — с интеллектуальным развитием человека, формированием характера и общей культуры. Практическая полезность математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры реального мира: пространственные формы и количественные отношения — от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и технологических идей. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять расчёты, находить в справочниках нужные формулы и применять их, владеть практическими приёмами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, понимать вероятностный характер случайных событий, составлять алгоритмы и др. В школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин. Всё больше специальностей, где необходим высокий уровень образования, связано с непосредственным применением математики (экономика, бизнес, финансы, физика, химия, техника, информатика, биология, психология и др.). Реальной необходимостью в наши дни является непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. В процессе школьной математической деятельности происходит овладение такими мыслительными операциями, как индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Ведущая роль принадлежит математике в формировании алгоритмического мышления и воспитании умений действовать по заданному алгоритму и конструировать новые. В ходе решения задач — основной учебной деятельности на уроках математики — развиваются творческая и прикладная стороны мышления. Обучение математике даёт возможность развивать у учащихся точную, экономную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые (в частности, символические, графические) средства. Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Необходимым компонентом культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методе математики, отличиях

математического метода от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач. История развития математического знания дает возможность пополнить запас историко-научных знаний школьников. Знакомство с основными историческими вехами возникновения и развития математической науки, с историей великих открытий, именами людей, творивших науку, входит в интеллектуальный багаж каждого культурного человека. Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

Содержание курса математики в 7–9 классах. Алгебра

Этот раздел подготовлен на основе соответствующего раздела Примерной основной образовательной программы основного общего образования далее Примерной программы (Приложение №1). При этом содержание обучения детализировано и конкретизировано с учетом последовательности развертывания курса, представленного в серии УМК «Сферы», и его содержательно методических особенностей. В соответствии с этим структура раздела несколько изменена по сравнению с Примерной программой. Так, содержание обучения дано по каждому классу, материал сквозных линий, таких, например, как «История математики», представлен не отдельными блоками, а включен в соответствующие учебные темы. Примерная основная образовательная программа основного общего образования, 7–9 классы (разделы, относящиеся к курсу алгебры), включены в данную программу в качестве Приложения.

7 класс (102 ч)

1. Дроби и проценты (14 ч) Дроби обыкновенные и десятичные, переход от одной формы записи дробей к другой. Сравнение дробей. Совместные действия с обыкновенными и десятичными дробями. Степень с натуральным показателем: определение, запись больших и малых чисел. Понятие процента, запись процентов в виде дроби и дроби в виде процентов. Основные задачи на проценты, решение задач из реальной практики. Статистические характеристики: среднее арифметическое, мода, размах. Случайные события, достоверные и невозможные события, равновозможные (равновероятные) события, противоположные события, иллюстрация отношений события с помощью кругов Эйлера. Частота случайного события. Случайные опыты (эксперименты).

2. Прямая и обратная пропорциональность (10 ч) Реальные зависимости, переменная, описание зависимостей с помощью формул, вычисления по формулам. Прямая пропорциональность, свойство прямой пропорциональности. Обратная пропорциональность, свойство обратной пропорциональности. Решение текстовых задач. Пропорция, основное свойство пропорции, решение задач с помощью пропорций. Пропорциональное деление.

3. Введение в алгебру (11 ч) Буквенные выражения, числовое значение буквенного выражения. Противоположные выражения. Допустимые значения букв в выражении. Буквенная запись свойств действий над числами. Преобразование буквенных выражений, тождественно равные выражения, правила преобразования сумм и произведений, правила раскрытия скобок и приведения подобных слагаемых.

4. Уравнения (9 ч) Уравнение, корень уравнения, правила преобразования уравнений. Линейное уравнение, число корней линейного уравнения. Решение линейных уравнений. Составление уравнений по условию задачи. Решение задач алгебраическим методом.

5. Координаты и графики (9 ч) Координата точки на прямой. Числовые промежутки. Расстояние между точками координатной прямой. Множества точек на координатной плоскости: вертикальные и горизонтальные прямые, полосы, полуплоскости, прямоугольники. Графики зависимостей: $y=x$, $y=-x$, $|y|=|x|$, $y=x^2$, $y=x^3$, $y=|x|$. Чтение и построение графиков реальных зависимостей.

6. Многочлены (18 ч) Свойства степени с натуральным показателем. Преобразование выражений, содержащих степени с натуральным показателем: умножение и деление степеней, возведение степени в степень, возведение в степень произведения и частного. Одночлен, стандартный вид одночлена. Многочлен, стандартный вид многочлена. Многочлены с одной переменной. Сложение и вычитание многочленов. Противоположные многочлены. Умножение одночлена на многочлен, умножение многочлена на многочлен. Формулы квадрата суммы и квадрата разности. Преобразование трехчлена в квадрат двучлена. Выделение из трехчлена квадрата двучлена. Решение текстовых задач с помощью уравнений.

7. Разложение многочленов на множители (15 ч) Вынесение общего множителя за скобки. Способ группировки. Применение разложения на множители для решения различных задач. Формула разности квадратов. Разложение на множители с помощью формул сокращенного умножения. Формулы разности и суммы кубов. Применение нескольких способов разложения на множители. Решение уравнений с помощью разложения на множители.

8. Комбинаторика (9 ч) Решение комбинаторных задач с помощью перебора всех возможных вариантов. Комбинаторное правило умножения. Правило сложения. Перестановки. Факториал. Формула числа перестановок.

9. Математика в историческом развитии. (Исторические сведения представлены в виде сквозной линии, распределенной по соответствующим вопросам курса). История возникновения десятичных дробей, десятичная система счисления С. Стевина. Зарождение процентов в денежных расчетах, происхождение термина и символа. Зарождение алгебры в недрах арифметики. Риторическая алгебра. Геометрическая алгебра в древнем мире. Зарождение и совершенствование буквенной символики: роль Ф. Виета, Р.Декарта, И.Ньютона. История возникновения знаков действий и скобок. Возникновение и эволюция обозначение степени, поиск новых способов записи показателя степени в связи с появлением компьютеров. Становление теории уравнений. Диофант Александрийский, применение буквы для обозначения неизвестной величины. Мухаммед аль-Хорезми, трактат «Книга о восстановлении и противопоставлении», приемы решения уравнений. Изобретение метода координат, перевод с геометрического языка на язык алгебры. Р. Декарт. Зарождение комбинаторных идей в древности. Развитие комбинаторики. Я. Бернулли, книга «Искусство предположений». Происхождение терминов «перестановка», «факториал».

Резерв (7 ч)

8 класс (102 ч)

1. Алгебраические дроби (20 ч) Алгебраическая (рациональная) дробь, допустимые значения переменных в алгебраической дроби. Основное свойство дроби, приведение дроби к новому знаменателю, сокращение дробей. Сложение и вычитание алгебраических дробей. Умножение и деление алгебраических дробей. Примеры на все действия с алгебраическими дробями. Степень с целым показателем. Стандартный вид числа, запись больших и малых чисел. Свойства степени с целым показателем. Преобразование выражений, содержащих степени с целыми показателями. Решение уравнений. Решение текстовых задач. Выделение целой части из алгебраической дроби.

2. Квадратные корни (17 ч) Задача о нахождении длины стороны квадрата по его площади, знак квадратного корня (радикал). Примеры извлечения «точных» квадратных корней. Доказательство утверждения: не существует рационального числа, квадрат которого равен 2. Начальные представления об иррациональных числах. Нахождение десятичных приближений квадратных корней путем оценки. Изображение иррациональных чисел точками на координатной прямой. Теорема Пифагора. Построение отрезков с иррациональными длинами. Квадратный корень: алгебраический подход. Исследование вопроса о существовании и количестве квадратных корней из числа a . Арифметический квадратный корень. Формула $(\sqrt{a})^2$, где $a \geq 0$. Уравнений вида $x^2=a$. График зависимости $y = \sqrt{x}$. Свойства квадратных корней: корень из произведения и частного, корень из степени. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни. Кубический корень. Уравнение вида $x^3=a$. График зависимости $y = \sqrt[3]{x}$. Двойные радикалы.

3. Квадратные уравнения (17 ч) Квадратное уравнение, приведенное квадратное уравнение. Формула корней квадратного уравнения. Формула корней квадратного уравнения с четным вторым коэффициентом. Исследование квадратного уравнения по его дискриминанту. Решение текстовых задач. Неполные квадратные уравнения, их виды. Приемы решения неполных квадратных уравнений. Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета. Применение формул Виета для решения различных задач. Квадратный трехчлен, корни квадратного трехчлена. Разложение на множители квадратного трехчлена. Целые корни уравнения с целыми коэффициентами.

4. Системы уравнений (20 ч) Уравнение с двумя переменными, решение уравнения с двумя переменными. Правила преобразований уравнения с двумя переменными. Решение уравнений с двумя переменными в целых числах. График уравнения с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными и его график. Уравнение прямой вида $y=kx+l$. Угловой коэффициент прямой. Критерий параллельности прямых. Система уравнений. Решение систем способом сложения. Решение систем способом подстановки. Графическая интерпретация решения систем двух линейных уравнений. Примеры решения систем, в которых одно из уравнений не является линейным. Решение текстовых задач с помощью систем уравнений. Применение алгебраических методов для решения задач на координатной плоскости. Геометрическая интерпретация уравнений с двумя переменными.

5. Функции (13 ч) Чтение графиков реальных процессов. Функция, способы задания функции, функциональная символика, область определения функции. Числовые промежутки, их обозначение. График функции. Свойства функции: возрастание и убывание на промежутке; сохранение знака на промежутке; нули функции; наибольшее (наименьшее) значение; непрерывность. Отражение свойств функции на графике. Линейная функция и ее график. Свойства линейной функции. Аппроксимирующая прямая. Функция $y=\frac{k}{x}$ и ее график. Гипербола. Асимптоты. Целая и дробная части числа.

6. Вероятность и статистика (10 ч) Статистические характеристики: характеристики среднего и разброса, медиана. Частота и вероятность случайного события. Вероятностная шкала. Элементарные события. Классическое определение вероятности. Сложные эксперименты (задачи о двух монетах, о двух кубиках, о трех кубиках). Геометрическая вероятность. Сложение вероятностей.

7. Математика в историческом развитии Недостаточность рациональных чисел для геометрических измерений, открытие математиков Древней Греции. Введение иррациональных чисел, происхождение термина «иррациональный». Исследование некоторых иррациональностей. История появления термина «радикал» (корень), символа. Введение древнегреческим математиком Апполонием Пергским слова «парабола» для названия кривой. Задачи на квадратные уравнения в древних рукописях. Основные вехи развития теории квадратных уравнений в трудах аль-Хорезми, Ф. Виета, Л.Фибоначчи, Дж. Кардано, Р. Декарта, И. Ньютона. Диофант Александрийский. Решение уравнений в целых числах. Задача о фазанах и кроликах. Зарождение аналитической геометрии, П. Ферма, Р. Декарт. Истоки теории вероятностей. Классическое определение вероятности, П.С. Лаплас. Задача Даламбера. Задачи Бюффона.

Резерв (5 ч)

9 класс (102 ч)

1. Неравенства (15 ч) Множества натуральных, целых, рациональных и действительных чисел, соотношения между ними. Действительные числа и координатная прямая. Представление действительных чисел в виде бесконечных десятичных дробей. Сравнение действительных чисел. Числовые неравенства, свойства числовых неравенств. Линейные неравенства с одной переменной, решение неравенств. Равносильность уравнений и неравенств. Решение систем линейных неравенств с одной переменной. Доказательство неравенств. Погрешность приближенного значения, точность приближения. Способы записи приближенных значений. Относительная погрешность. Периодические и непериодические бесконечные десятичные

дроби. Среднее арифметическое, среднее геометрическое, среднее гармоническое и связывающие их неравенства.

2. Квадратичная функция (14 ч) Квадратичная функция. Парабола. Область определения и область значений квадратичной функции. График и свойства функции $y=ax^2$. Сдвиг графика функции $y=ax^2$ вдоль осей координат. График функции $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$), формулы координат вершины параболы. Построение графика функции $y = ax^2 + bx + c$. Применение свойств квадратичной функции при решении задач из реальной практики, из смежных предметов. Квадратные неравенства, решение квадратных неравенств. Метод интервалов. График дробно-линейной функции. Графики уравнений, содержащих модули.

3. Уравнения и системы уравнений (26 ч) Рациональные выражения, их виды. Область определения рационального выражения. Преобразование рациональных выражений. Тождество, доказательство тождеств. Целые уравнения. Решение уравнений третьей и четвертой степени. Дробные уравнения, решение дробных уравнений. Решение текстовых задач. Примеры графиков уравнений с двумя переменными. Графическое решение систем уравнений с двумя переменными. Алгебраическое решение систем уравнений с двумя переменными. Решение текстовых задач. Применение алгебраических методов при решении задач на координатной плоскости. Графическое решение уравнений с одной переменной. Решение уравнений второй степени. Уравнения с параметром.

4. Арифметическая и геометрическая прогрессии (15 ч) Числовые последовательности, способы их задания. Последовательность Фибоначчи. Арифметическая прогрессия и ее свойства. Формула n -го члена арифметической прогрессии. Геометрическое изображение арифметической прогрессии. Сумма первых n членов арифметической прогрессии. Геометрическая прогрессия и ее свойства. Формула n -го члена геометрической прогрессии. Сумма первых n членов геометрической прогрессии. Простые и сложные проценты. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Треугольник Паскаля.

5. Статистика и вероятность, комбинаторика (10 ч) Выборочные исследования (выборка и совокупность, таблицы и диаграммы частот, анализ результатов исследования). Интервальная таблица частот. Гистограмма частот. Характеристика разброса (размах и отклонения, дисперсия и стандартное отклонение). Статистическое оценивание и прогноз. Размещения и сочетания. Вероятность и комбинаторика.

6. Математика в историческом развитии Развитие представлений о числе: рациональные числа, открытие иррациональных чисел, действительные числа. Уточнение приближений числа π с древнейших времен до сегодняшнего дня. История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений, неразрешимость в радикалах уравнений степени, большей четырех. Н. Тарталья, Дж. Кардано, Н.Х. Абель, Э. Галуа.

Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа Фибоначчи. Задача о шахматной доске. Задачи на прогрессии в древних папирусах. Истоки зарождения статистики как науки, Ф. Гаусс. Исторические примеры применения статистических исследований. А. Кетле, Ф.Бенфорд и «закон аномальных чисел», Д.Граунт. Вероятностные подходы в статистике. Русская школа теории вероятностей. П.Л.Чебышев, А.А.Марков, А.М.Ляпунов, А.Н. Колмогоров.

Резерв (22 ч)

Общая характеристика курса алгебры 7—9 классов

К общим идеям, составляющим основу концепции курса, относятся:

- ✓ интеллектуальное развитие учащихся средствами математики;
- ✓ акцент на общекультурную составляющую школьного курса математики при изложении содержания курса;
- ✓ формирование умения применять полученные знания в реальных ситуациях;
- ✓ внимание к мотивационной стороне обучения;
- ✓ развитие интереса к математике;
- ✓ создание условий для дифференцированного обучения.

В учебниках представлены следующие блоки Примерной программы основного общего образования раздела «Содержание курса» по математике: числа, тождественные преобразования, уравнения и неравенства, функции, статистика и теория вероятностей, элементы теории множеств и логика. Кроме того, согласно программам при изложении основного содержания в учебниках там, где это возможно, органично присутствует историко-культурологический фон, что способствует формированию у школьников представлений о роли математики в развитии цивилизации.

Числа. В отличие от традиционного подхода изучение арифметического материала не ограничивается рамками 5—6-х классов. Практика показывает, что базовые вычислительные навыки учащихся формируются недостаточно, поэтому учебник для 7-го класса начинается с арифметического блока. Здесь ещё раз, на новом уровне, уделяется внимание взаимосвязи обыкновенных и десятичных дробей, обучению различным приёмам сравнения дробей, совершенствованию навыков действий с рациональными числами, приёмам решения задач на проценты. Особого внимания заслуживает рассмотрение зависимостей между величинами, работа с формулами, с размерностями. В курс 7-го класса включено изучение прямой и обратной пропорциональностей – вопроса, имеющего большое общеобразовательное значение и межпредметный характер. В 8-м и 9-м классах числовая линия получает дальнейшее развитие как в теоретическом, так и в практическом отношении. Сложная в идейном отношении тема о действительных числах распределена между материалом 8-го и 9-го классов. В 8-м классе в теме «Квадратные корни» учащиеся узнают о существовании чисел, не являющихся рациональными, об историческом значении этого факта для развития математики. В 9-м классе учащиеся обобщают и систематизируют знания о числах: здесь обсуждаются этапы развития представлений о числе, вводится понятие действительного числа, рассматриваются соотношения между различными числовыми множествами. На протяжении всего курса через систему упражнений поддерживаются и развиваются вычислительные навыки. При этом значительная роль отводится выполнению заданий с помощью калькулятора, что позволяет проводить математические исследования на основе числовых экспериментов, решать задачи с реальными данными, выполнять сложные расчеты, доводя результат до числа.

Тождественные преобразования. Введение вопросов, связанных с буквенным исчислением, базируется на знаниях, полученных учащимися в 5—6-х классах, где они познакомились с понятием буквенного выражения, приобрели опыт составления буквенных выражений, вычисления их значений. Появление буквенных равенств в 7-м классе мотивируется опытом работы с числами, осознанием и обобщением приёмов вычислений. Свойства арифметических действий становятся для учащихся законами преобразований буквенных выражений, при этом список постулируемых законов определяется не принципами независимости и полноты, а методической целесообразностью. В 7-м классе центральным вопросом является изучение действий с многочленами, разложения многочленов на множители, в 8-м классе — изучение действий с алгебраическими дробями. В 9-м классе изучение рациональных выражений получает логическое завершение и поднимается на более высокий теоретический уровень. Здесь вводятся понятия целого, дробного и рационального выражения, области определения рационального выражения. С целью противопоставления приводятся примеры иррациональных выражений. Вводится также понятие тождества. При этом представлены и функциональный, и алгебраический подходы к этому понятию. Рассматриваются разные способы доказательства тождеств.

Уравнения и неравенства. Развитие формально-оперативных навыков делает естественным переход к алгебраическому методу решения задач, что одновременно служит мотивом для обучения способам решения уравнений. В 7-м классе основное внимание уделяется линейным уравнениям. В 8-м классе объектом изучения становятся квадратные уравнения. В связи с введением понятий квадратного и кубического корня, рассматриваются уравнения $x^n = a$ для случаев $n = 2$ и $n = 3$. В 9-м классе линия уравнений получает развитие и в теоретическом, и в практическом отношении. Систематизируются и обобщаются сведения о целых уравнениях, затрагивается исторический аспект вопроса о формулах корней целых уравнений, внимание уделяется уже встречавшимся в 7-м и 8-м классах таким приёмам решения целых уравнений, как

разложение на множители и замена переменной. Рассматриваются дробные уравнения; учащиеся знакомятся с общим приемом решения дробных уравнений, а также с приемами решения некоторых частных видов таких уравнений. Начало изучения вопроса об уравнениях с двумя переменными и их системах относится к 8-му классу. Особенностью изложения этого вопроса является то, что алгебраический аспект темы предваряется формированием широкого круга графических представлений. Вводится понятие уравнения с двумя переменными и его графика. Основное внимание здесь уделяется линейному уравнению и его графической интерпретации, рассматривается условие параллельности прямых. В учебнике представлены и графики некоторых нелинейных уравнений, в частности, окружность – график уравнения $x^2 + y^2 = r^2$ ($r > 0$). Алгебраическая часть темы в основном посвящена решению и исследованию систем линейных уравнений. В силу того что к этому времени учащиеся уже умеют решать квадратные уравнения, в учебнике рассматриваются и примеры решения простейших систем, содержащих одно уравнение второй степени (это первый проход в решении таких систем). В 9-м классе решение систем уравнений, в которых одно уравнение первой степени, а другое второй, занимают центральное место и являются основной учебной целью данной темы. Кроме того, в систему упражнений включены разнообразные примеры нелинейных систем. При этом ставятся две дидактические цели: включение в учебную деятельность школьников всего арсенала приемов решения уравнений; развитие умения анализировать предложенную систему и найти целесообразный способ ее решения. Геометрическая составляющая здесь представлена знакомством с приемами графического решения систем уравнений с двумя переменными и уравнения с одной переменной. Особое место в линии уравнений занимает решение текстовых задач. Начиная с 7-го класса основным становится алгебраический способ их решения, владение которым развивается по мере развития линии уравнений. Задачи распределены по всей линии, связанной с изучением уравнений и их систем. При этом в учебнике представлен весьма широкий круг задач, в том числе все виды задач, предусмотренные программой. Неравенства изучаются в курсе 9-го класса. Первоначальное изложение вопроса о свойствах неравенств базируется на геометрической трактовке отношений «больше», «меньше», после чего учащиеся переходят к решению линейных неравенств и их систем. Сформированный аппарат применяется для решения различных математических задач (например, исследования функций, решения сюжетных задач), что вносит свой вклад в установление внутрисубъектных связей. Дается алгебраическая трактовка отношений «больше» и «меньше», рассматриваются различные способы доказательства неравенств. В связи с изучением квадратичной функции рассматривается алгоритм решения квадратных неравенств, учащиеся знакомятся также с методом интервалов.

Функции. В 7-м классе продолжается начатое в 6-м классе формирование умения работать с координатной плоскостью. Учащиеся строят прямые, заданные соотношениями $x = a$ и $y = b$, изображают на координатной плоскости различные области, заданные алгебраически (полосы, прямоугольники, полуплоскости и др.), решают обратную задачу – переходят от геометрического образа к его алгебраическому описанию. После этого рассматриваются графики некоторых простейших зависимостей: $y = x$, $y = -x$, $y = x^2$, $y = x^3$, $y = |x|$. Они используются для построения графиков различных кусочно-заданных зависимостей. Существенное место отводится анализу и интерпретации графиков реальных зависимостей. Введение понятия функции, достаточно трудного для учащихся, а также изучение свойств функций относятся к материалу 8-го класса. Учащиеся опираются на полученные ранее знания о зависимостях между величинами, а также на имеющиеся к этому времени достаточно обширные графические представления. Изложение всего материала базируется на геометрических образах. Учащиеся получают представление об общих свойствах функций, таких как возрастание, убывание и др. Методическая цель состоит в том, чтобы сформировать понимание соответствующих терминов в контексте постановки различных задач, а также связи алгебраического, функционального и графического языков. В 8-м классе рассматриваются функции $y = kx + b$, $y = \frac{k}{x}$ и их свойства, в 9-м классе — квадратичная функция. В ходе изучения квадратичной функции формируются некоторые общие представления

о преобразованиях графиков. При этом в системе упражнений предусмотрен их перенос на другие ситуации.

Большое место при изучении конкретных функций занимают практические работы, вопросы и задачи прикладного и практического характера, анализ и интерпретация графиков реальных зависимостей.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Тема изучается в 9-м классе. Рассмотрению прогрессий предшествует формирование минимально необходимых представлений о числовых последовательностях: вводятся соответствующие термины и символы, рассматриваются способы задания последовательностей, различные примеры последовательностей. В учебнике рассматриваются интересные исторические факты и некоторые классические задачи, что позволяет расширить математический кругозор учащихся. Заметим, что формальное определение числовой последовательности как функции натурального аргумента здесь не предусматривается; на этом этапе оно не является дидактически значимым и не отвечает возрастным возможностям учащихся. При изучении арифметической и геометрической прогрессий широко привлекаются примеры из окружающего мира. Завершается тема решением задач на простые и сложные проценты, что позволяет ещё раз продемонстрировать применение математики в жизни.

Элементы комбинаторики, вероятности и статистики. Изложение вероятностно-статистической линии начато в 5—6-х классах. Учащиеся решают комбинаторные задачи доступным им способом перебора всех возможных вариантов, получают некоторые представления о сборе и анализе информации, работают с таблицами и диаграммами. В 7—8-х классах вводятся некоторые статистические характеристики ряда распределений: среднее арифметическое, мода, медиана, размах. В этих классах формируется представление о вероятности случайного события, при этом исходным является статистический подход к понятию вероятности — через эксперимент со случайными исходами. В дальнейшем вводится классическое определение вероятности. При решении комбинаторных задач усиливается роль логических рассуждений, базу для которых составляет опыт, приобретённый в процессе многократного использования метода полного перебора. Разъясняется комбинаторное правило умножения и на его основе выводится простейшая комбинаторная формула — формула для подсчёта числа перестановок. В курсе 9-го класса представлен завершающий фрагмент вероятностно-статистической линии. В ней рассматриваются доступные учащимся примеры статистических исследований, в которых используются полученные ранее знания о способах представления данных и статистических характеристиках. В ходе описания исследований расширяется словарь статистических терминов. Включение данного материала направлено, прежде всего, на формирование умения понимать и интерпретировать статистические результаты, представляемые, например, в средствах массовой информации. Это предполагает не столько формальное заучивание новых терминов, сколько первое знакомство с понятийным аппаратом этой необходимой каждому человеку области знаний. При изучении этого материала привлекаются знания из других разделов курса, в частности, вычисляются отношения, проценты, сравниваются дроби и т. д. При решении задач применяется калькулятор, что позволяет активно работать с реальными, практическими данными. Также в качестве приложения представлены темы, предполагаемые в перспективе для изучения в основной школе, в том числе: Независимые события. Случайные величины. Испытания Бернулли. Закон больших чисел. Знакомство с этими материалами поможет учителю углубить и расширить свои знания по этой новой для российской школы линии, выбрать то, что можно предложить для работы на кружках, занятиях по предпрофильной подготовке.

Элементы теории множеств и логика. Сквозная линия «Множества и логика» получила свое начало уже в предыдущем звене. Предусмотренные программой теоретико-множественные понятия были введены в 6-м классе. В 7—9-х классах теоретико-множественный язык и символика обогащаются и активно используются во всех разделах курса (алгебраические выражения, функции, уравнения, неравенства, элементы теории вероятностей и статистики). В этом звене уделяется внимание совершенствованию логической культуры и языка, основы которых были заложены на предыдущем этапе. Формулируются определения, теоремы, проводятся доказательства, активно используются логические связки: «если ..., то ...», «в том и

только том случае», «или», «и». Учащиеся учатся распознавать верные и неверные утверждения, приводить примеры, иллюстрирующие те или иные свойства, работают с контрпримерами. Кроме того, в методическое пособие для 9-го класса включено специальное приложение «Язык и логика», в котором раскрывается логическое содержание таких понятий, как высказывание и предложение с переменными, суть логических связок «и», «или», «не», равносильность и следование. Учитель может использовать этот материал для индивидуальной работы с сильными учащимися, на внеклассных занятиях, а также в зависимости от уровня подготовки класса и на общих уроках (выборочно или целиком).

Планируемые результаты обучения алгебре в 7—9 классах

Этот раздел подготовлен на основе соответствующего раздела Примерной программы. При этом включенные в программу предметные результаты детализированы и конкретизированы с учетом содержательно-методических особенностей данных учебников. Из этих же соображений несколько изменена структура раздела. Так, блоки «Ученик научится» и «Ученик получит возможность...», даны один за другим по каждой линии курса; планируемые результаты по блоку «Текстовые задачи» распределены по другим содержательным линиям курса.

Элементы теории множеств и математической логики

Выпускник научится:

- оперировать понятием «множество» и рядом связанных с ним понятий, а также соответствующей символикой;
- задавать множества в несложных случаях перечислением элементов, словесным описанием;
- находить объединение и пересечение множеств;
- изображать отношения между множествами с помощью кругов Эйлера;
- пользоваться теоретико-множественными понятиями и соответствующей символикой при изучении основных вопросов курса алгебры (уравнения, неравенства и системы, функции, элементы теории вероятностей и статистики), для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов;
- формулировать математические факты с использованием оборотов речи «если ..., то ...», «в том и только том случае»;
- оперировать понятиями «пример» и «контрпример».

Выпускник получит возможность:

- распознавать истинные и ложные высказывания;
- формулировать математические факты с использованием связок «и», «или», «не»;
- определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать;
- проводить несложные доказательные рассуждения.

Числа

Выпускник научится:

- сравнивать и упорядочивать рациональные числа; выполнять вычисления с рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы вычислений без применения и с применением калькулятора;
- решать арифметические задачи, связанные с пропорциональностью величин, отношениями, процентами; выполнять несложные практические расчёты;
- использовать начальные представления о множестве действительных чисел;
- применять понятие квадратного корня; оценивать квадратные корни, находить квадратные и кубические корни, используя при необходимости калькулятор;
- использовать в ходе решения задач элементарные представления, связанные с приближёнными значениями величин; понимать, что числовые данные, которые используются для характеристики объектов окружающего мира, являются преимущественно приближёнными, что по записи приближённых значений,

содержащихся в информационных источниках, можно судить о погрешности приближения;

- понимать смысл записи числа в стандартном виде, выполнять вычисления с числами, записанными в стандартном виде.

Выпускник получит возможность:

- научиться использовать приёмы, рационализирующие вычисления, приобрести привычку контролировать вычисления, выбирая подходящий для ситуации способ;
- развить представление о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел, о роли вычислений в реальной жизни;
- углубить и развить знания о десятичной записи действительных чисел (периодические и непериодические дроби).

Тождественные преобразования

Выпускник научится:

- понимать смысл терминов «выражение», «тождество», «тождественное преобразование»; выполнять стандартные процедуры, связанные с этими терминами; решать задачи, содержащие буквенные данные; выполнять элементарную работу с формулами;
- выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем; применять преобразования для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с целым показателем;
- выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями;
- выполнять разложение многочленов на множители;
- применять свойства квадратных корней для преобразования числовых выражений, содержащих квадратные корни;
- применять преобразования выражений для решения различных задач из математики, смежных предметов, реальной практики.

Выпускник получит возможность:

- овладеть широким набором способов и приёмов преобразования рациональных выражений, выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни;
- применять тождественные преобразования для решения задач из различных разделов курса (например, для нахождения наибольшего/наименьшего значения выражения).

Уравнения. Неравенства

Выпускник научится:

- оперировать понятиями: уравнение, корень уравнения, неравенство, решение неравенства, система уравнений, система неравенств; применять понятие равносильности уравнений, неравенств;
- решать основные виды рациональных уравнений с одной переменной (линейные, квадратные, вида $x^n = a$, где $n = 2, 3$, дробно-рациональные); решать системы двух уравнений с двумя переменными (линейные и в несложных случаях системы, в которых одно уравнение второй степени);
- применять аналитический и графический языки для интерпретации понятий, связанных с понятием уравнения, для решения уравнений и систем уравнений;
- проводить простейшие исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, и если имеет, то сколько, и т. д.);
- применять свойства числовых неравенств в ходе решения задач;
- решать линейные и квадратные неравенства с одной переменной; решать системы неравенств;
- понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи

алгебраическим методом; применять уравнения и неравенства для решения задач из различных разделов курса, задач из реальной практики.

Выпускник получит возможность:

- использовать широкий спектр специальных приёмов решения уравнений и систем уравнений (замена переменных, разложение на множители, решение уравнений с двумя переменными в целых числах);
- решать в несложных случаях линейные и квадратные уравнения с параметрами, системы уравнений с параметрами;
- познакомиться с методом интервалов для решения неравенств;
- использовать разнообразные приёмы доказательства неравенств;
- применять аппарат уравнений и неравенств для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, реальной практики.

Функции

Выпускник научится:

- понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символьные обозначения);
- находить значения функций, заданных формулой, таблицей, графиком, по значению аргумента; решать обратную задачу;
- строить графики элементарных функций; описывать свойства числовых функций на основе изучения поведения их графиков;
- моделировать реальные зависимости формулами и графиками; читать графики реальных зависимостей;
- понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять язык функций для описания и исследования зависимостей между физическими величинами; интерпретировать в несложных случаях графики реальных зависимостей.

Выпускник получит возможность:

- проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера;
- на основе графиков изученных функций строить более сложные графики (кусочно-заданные, с «выколотыми» точками и т. п.);
- на примере квадратичной функции познакомиться с идеей преобразования графиков функций, использовать преобразования для построения графиков некоторых видов функций;
- использовать функциональные представления и свойства функций для решения математических задач из различных разделов курса.

Числовые последовательности. Арифметические и геометрические прогрессии

Выпускник научится:

- понимать и использовать язык последовательностей (термины, символьные обозначения);
- применять формулы, связанные с арифметической и геометрической прогрессий, и аппарат, сформированный при изучении других разделов курса, к решению задач, в том числе с контекстом из реальной жизни.

Выпускник получит возможность:

- понимать арифметическую и геометрическую прогрессии как функции натурального аргумента;
- связывать арифметическую прогрессию с линейным ростом, геометрическую с экспоненциальным ростом.

Статистика и теория вероятностей

Выпускник научится:

- использовать простейшие способы представления и анализа статистических данных: представлять и читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика;
- определять основные статистические характеристики числовых наборов;
- находить относительную частоту и вероятность случайного события в простейших случаях;
- решать комбинаторные задачи на нахождение числа объектов или комбинаций методом перебора;

Выпускник получит возможность:

- приобрести первоначальный опыт организации сбора данных при проведении опроса общественного мнения, осуществлять их анализ, представлять результаты опроса;
- приводить содержательные примеры использования средних для описания данных;
- оперировать понятиями дисперсия и стандартное отклонение; получить представление о роли закона больших чисел в массовых явлениях;
- получить представление о роли практически достоверных и маловероятных событий в повседневной жизни, при изучении других предметов;
- приобрести опыт проведения экспериментов со случайными исходами, в том числе с помощью компьютерного моделирования, интерпретации результатов экспериментов;
- оперировать понятиями: факториал числа, перестановки и сочетания, треугольник Паскаля; представлять информацию с помощью кругов Эйлера; применять правило произведения при решении комбинаторных задач; решать задачи на вычисление вероятности с подсчетом количества вариантов с помощью комбинаторики.

Алгебра, 7 класс
Поурочное тематическое планирование учебного материала.
 3 часа в неделю, всего 102 часа

| Темы, входящие в раздел Содержание курса алгебры 7-9 классов Примерной программы | Основное содержание по темам учебника | Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий) |
|---|--|---|
| Глава 1. Дроби и проценты (14 ч.) | | |
| Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. Представление рационального числа десятичной дробью. | Уроки 1-4 1.1. Дроби обыкновенные и десятичные. 1.2. Степень с натуральным показателем. | Сравнивать и упорядочивать рациональные числа. Выполнять вычисления с рациональными числами, вычислять значения степеней с натуральными показателями. Выполнять прикидку и оценку в ходе вычислений. Использовать эквивалентные представления дробных чисел при их сравнении и в вычислениях. Проводить несложные исследования, связанные со свойствами дробных чисел, опираясь на числовые эксперименты (в том числе с использованием калькулятора, компьютера). |
| Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты и доли. | Уроки 5-8 1.3. Основные задачи на проценты. 1.4. Проценты вокруг нас | Осуществлять поиск информации (в СМИ), содержащей данные, выраженные в процентах, интерпретировать эти данные. Решать задачи на проценты и дроби (в том числе задачи из реальной практики, используя при необходимости калькулятор). |
| Табличное представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, применение диаграмм для описания зависимостей реальных величин, извлечение информации из таблиц, диаграмм. Описательные статистические показатели числовых наборов: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения. | Уроки 9-10 1.5. Статистические характеристики | Приводить примеры числовых данных (цена, рост, время на дорогу), находить среднее арифметическое, моду и размах числовых наборов, в том числе извлекая необходимую информацию из таблиц и диаграмм. Приводить содержательные примеры использования среднего арифметического, моды и размаха для описания данных (демографические и социологические данные, спортивные показатели и др.) |
| Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события. | Уроки 11-12 1.6. Случайные события 1.7. Частота случайного события | Приводить примеры случайных событий, в частности достоверных и невозможных событий, маловероятных событий. Приводить примеры равновероятных событий. Проводить случайные эксперименты, в том числе с помощью компьютерного моделирования, интерпретировать их результаты. Вычислять частоту случайного события |
| | Уроки 13-14 Обобщение и систематизация знаний. Контроль. | |

Глава 2. Прямая и обратная пропорциональность (10 ч.)

| | | |
|---|---|--|
| <p>Задачи на движение, работу и покупки Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи.</p> | <p>Уроки 15-19 2.1. Реальные зависимости и формулы 2.2. Прямая пропорциональность 2.3. Обратная пропорциональность</p> | <p>Моделировать несложные зависимости с помощью формул; выполнять вычисления по формулам, выражать из формулы одни величины через другие. Распознавать прямую и обратную пропорциональные зависимости. Использовать свойства прямой и обратной пропорциональности для выполнения практических расчётов. Решать текстовые задачи на прямую и обратную пропорциональные зависимости, на пропорциональное деление (в том числе с контекстом из смежных дисциплин, из реальной жизни). Анализировать и осмысливать текст задачи, моделировать условие с помощью схем, строить логическую цепочку рассуждений; критически оценивать полученный ответ, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию</p> |
| <p>Применение пропорций при решении задач</p> | <p>Уроки 20-22 2.4. Пропорции. Решение задач с помощью пропорций 2.5. Пропорциональное деление</p> | <p>Выяснять, является ли данное равенство пропорцией. Применять знание основного свойства пропорции для решения задачи на нахождение неизвестного члена пропорции. Решать задачи на прямую и обратную пропорциональности с помощью пропорций, в том числе на деление величины в данном отношении</p> |
| | <p>Уроки 23-24 Обобщение и систематизация знаний. Контроль</p> | |

Глава 3. Введение в алгебру (11 ч.)

| | | |
|---------------------------------------|--|---|
| <p>Числовые и буквенные выражения</p> | <p>Уроки 25-30 3.1. Буквенные выражения и числовые подстановки 3.2. Буквенная запись свойств действий над числами 3.3. Преобразование буквенных выражений</p> | <p>Применять язык алгебры при выполнении элементарных знаково-символических действий: использовать буквы для обозначения чисел, для записи общих утверждений; моделировать буквенными выражениями условия, описанные словесно, рисунком или чертежом; преобразовывать алгебраические суммы и произведения</p> |
| | <p>Уроки 31-34 3.4. Раскрытие скобок 3.5. Приведение подобных слагаемых</p> | <p>Выполнять раскрытие скобок, приведение подобных слагаемых, упрощение произведений. Выполнять числовые подстановки в буквенное выражение, вычислять числовое значение буквенного выражения</p> |
| | <p>Урок 35 Контроль</p> | |

| Глава 4. Уравнения (9 ч.) | | |
|--|---|---|
| Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной. Понятие уравнения и корня уравнения. Алгебраический способ решения задач | Уроки 36-37 4.1 Уравнение и его корни | Переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления уравнения. Проводить доказательные рассуждения о корнях уравнения с опорой на определение корня |
| Решение линейных уравнений. Представление о равносильности уравнений. Область определения уравнения (область допустимых значений переменной). Линейное уравнение с параметром. Количество корней линейного уравнения. Решение линейных уравнений с параметром. Решение текстовых задач алгебраическим методом. | Уроки 38-43 4.2. Решение уравнений 4.3. Решение задач с помощью уравнений | Объяснять и формулировать правила преобразования уравнений. Конструировать алгоритм решения линейных уравнений, распознавать линейные уравнения, решать линейные уравнения, а также уравнения, сводящиеся к ним, с помощью простейших преобразований. Решать текстовые задачи алгебраическим способом: составлять уравнение по условию задачи, решать составленное уравнение. Проводить рассуждения, основанные на интерпретации условия поставленной задачи, для поиска целых корней некоторых несложных нелинейных уравнений. |
| | Урок 44 Контроль. | |
| Глава 5. Координаты и графики (9 ч.) | | |
| Декартовы координаты на плоскости. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты». | Уроки 45-48 5.1. Точки на координатной прямой 5.2. Множества точек на координатной плоскости | Изображать числа точками координатной прямой, пары чисел точками координатной плоскости. Строить на координатной плоскости геометрические изображения множеств, заданных алгебраически, описывать множества точек координатной плоскости (области, ограниченные горизонтальными и вертикальными прямыми и пр.) алгебраическими соотношениями. |
| Графики зависимостей $y = x$, $y = -x$, $y = x^2$, $y = x^3$, $y = x $ | Уроки 49-52 5.3. Графики 5.4. Еще несколько важных графиков 5.5. Графики вокруг нас | Строить графики простейших зависимостей, заданных алгебраическими соотношениями, проводить несложные исследования особенностей этих графиков. Моделировать реальные зависимости графиками. Читать графики реальных зависимостей. |
| | Урок 53 Контроль. | |
| Глава 6. Многочлены (18 ч.) | | |
| Степень с натуральным показателем и ее свойства. Преобразования выражений, содержащих степени с натуральным показателем. | Уроки 54-57 6.1 Преобразование выражений, содержащих степени с натуральным показателем | Формулировать, записывать в символической форме и обосновывать свойства степени с натуральным показателем, применять свойства степени для преобразования выражений и вычислений. |
| Одночлен, многочлен. Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение). | Уроки 58-61 6.2. Одночлены и многочлены 6.3. Сложение и вычитание многочленов | Выполнять сложение и вычитание многочленов. |

| | | |
|--|--|---|
| <p>Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение). Формулы сокращенного умножения: квадрат суммы и разности. Решение уравнений. Решение текстовых задач алгебраическим методом.</p> | <p>Уроки 62-69 6.4. Умножение многочленов 6.5. Формулы квадрата суммы и квадрата разности 6.6. Решение задач с помощью уравнений</p> | <p>Выполнять действия с многочленами. Доказывать формулы сокращённого умножения (для двучленов), применять их в преобразованиях выражения и вычислениях. Проводить исследование для конструирования и последующего доказательства новых формул сокращенного умножения. Решать уравнения, сводящиеся к линейным уравнениям. Решать текстовые задачи алгебраическим способом: моделировать условие задачи рисунком, чертежом; переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления уравнения; решать составленное уравнение.</p> |
| | <p>Уроки 70-71 Обобщение и систематизация знаний. Контроль.</p> | |
| <p>Глава 7. Разложение многочленов на множители (15 ч.)</p> | | |
| <p>Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, группировка.</p> | <p>Уроки 72-76 7.1. Вынесение общего множителя за скобки 7.2. Способ группировки</p> | <p>Выполнять разложение многочленов на множители, применяя различные способы</p> |
| <p>Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, разность и сумма кубов</p> | <p>Уроки 77-80 7.3 Формула разности квадратов 7.4. Формулы разности и суммы кубов</p> | <p>Распознавать возможность применения формул сокращенного умножения для преобразования многочленов, для упрощения вычислений значений выражений</p> |
| <p>Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, группировка, применение формул сокращенного умножения. Решение уравнений способом разложения на множители.</p> | <p>Уроки 81-84 7.5. Применение нескольких способов разложения на множители 7.6. Решение уравнений с помощью разложения на множители</p> | <p>Анализировать многочлен и распознавать возможность применения того или иного приёма разложения его на множители. Применять различные формы самоконтроля при выполнении преобразований. Применять разложение на множители к решению уравнений.</p> |
| | <p>Уроки 85-86 Обобщение и систематизация знаний. Контроль.</p> | |
| <p>Глава 8. Комбинаторика (9 ч.)</p> | | |
| <p>Правило умножения, перестановки, факториал числа.</p> | <p>Уроки 87-88 8.1. Решение комбинаторных задач</p> | <p>Выполнять перебор всех возможных вариантов для пересчёта объектов или комбинаций</p> |
| | <p>Уроки 89-93 8.2. Комбинаторное правило умножения</p> | <p>Применять правило комбинаторного умножения для решения задач на нахождение числа объектов или комбинаций. Распознавать</p> |

| | | |
|---|--|--|
| | 8.3. Правило сложения 8.4. Перестановки | задачи на определение числа перестановок и выполнять соответствующие вычисления. |
| | <i>Уроки 94-95</i> Обобщение и систематизация знаний. <i>Контроль</i> | |
| <i>Повторение (7 уроков)</i> <i>Уроки 96-102</i> Повторение и <i>итоговый контроль</i> | | |

Алгебра, 8 класс
Поурочное тематическое планирование учебного материала.
 3 часа в неделю, всего 102 часа

| Темы, входящие в раздел Содержание курса алгебры 7-9 классов Примерной программы | Основное содержание по темам учебника | Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий) |
|---|--|---|
| Глава 1. Алгебраические дроби (20 ч.) | | |
| Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно- рациональных выражениях. Сокращение алгебраических дробей. Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю. | Уроки 1-4 1.1. Что такое алгебраическая дробь 1.2. Основное свойство дроби | Конструировать алгебраические выражения. Находить область определения алгебраической дроби; выполнять числовые подстановки и вычислять значение дроби, в том числе с помощью калькулятора. Формулировать основное свойство алгебраической дроби и применять его для преобразования дробей |
| Преобразование дробно- линейных выражений: сложение, умножение, деление. | Уроки 5-11 1.3. Сложение и вычитание алгебраических дробей 1.4. Умножение и деление алгебраических дробей. Все действия с алгебраическими дроби | Выполнять действия с алгебраическими дроби. Применять преобразования выражений для решения задач. Выразить переменные из формул (физических, геометрических, описывающих бытовые ситуации). Проводить исследования, выявлять закономерности. Формулировать определение степени с целым показателем. Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами свойства степени с целым показателем; применять свойства степени для преобразования выражений и вычислений. Использовать запись чисел в стандартном виде для выражения размеров объектов, длительности процессов в окружающем мире. Сравнить числа и величины, записанные с использованием степени 10. Выполнять вычисления с реальными данными. |
| Степень с целым показателем. Действия с алгебраическими дроби: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень. | Уроки 12-15 1.5. Степень с целым показателем 1.6. Свойства степени с целым показателем | Формулировать определение степени с целым показателем. Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами свойства степени с целым показателем; применять свойства степени для преобразования выражений и вычислений. Использовать запись чисел в стандартном виде для выражения размеров объектов, длительности процессов в окружающем мире. Сравнить числа и величины, записанные с использованием степени 10. Выполнять вычисления с реальными данными. |
| Решение уравнений и задач | Уроки 16-18 1.7. Решение уравнений и задач | Решать уравнения с дробными коэффициентами. Применять алгебраический метод для решения текстовых задач. |

| | | |
|---|--|--|
| | <i>Уроки 19-20</i> Обобщение и систематизация знаний. <i>Контроль.</i> | |
| Глава 2. Квадратные корни (17 ч.) | | |
| Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. Примеры доказательств в алгебре. Иррациональность числа 2. Применение в геометрии. Сравнение иррациональных чисел | <i>Уроки 21-25</i> 2.1. Задача о нахождении стороны квадрата 2.2. Иррациональные числа 2.3. Еще немного об иррациональных числах 2.4. Теорема Пифагора | Формулировать определения квадратного корня из числа. Применять новую операцию — извлечение квадратного корня из числа. |
| Арифметический квадратный корень. График функции $y = \sqrt{x}$ | <i>Уроки 26-28</i> 2.5. Квадратный корень: алгебраический подход. 2.6. График зависимости $y = \sqrt{x}$ | Применять график функции $y = x^2$ для нахождения корней квадратных уравнений, используя при необходимости калькулятор; проводить оценку квадратных корней. Строить график функции $y = \sqrt{x}$, исследовать по графику её свойства. Исследовать уравнение $x^2 = a$, находить точные и приближённые корни при $a > 0$. |
| Преобразование выражений, содержащих квадратные корни: умножение, деление, вынесение множителя из под знака корня, внесение множителя под знак корня. | <i>Уроки 29-33</i> 2.7. Свойства квадратных корней 2.8. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни | Доказывать свойства арифметических квадратных корней; применять их к преобразованию выражений. Вычислять значения выражений, содержащих квадратные корни. |
| График функции $y = \sqrt[3]{x}$ | <i>Уроки 34-35</i> 2.9. Кубический корень | Формулировать определение корня третьей степени; находить значения кубических корней, при необходимости используя калькулятор. Строить график функции $y = \sqrt[3]{x}$, исследовать по графику её свойства. |
| | <i>Уроки 36-37</i> Обобщение и систематизация знаний. <i>Контроль.</i> | |
| Глава 3. Квадратные уравнения (17 ч.) | | |
| Квадратные уравнения. Дискриминант квадратного уравнения. Формула корней квадратного уравнения. Решение квадратных уравнений: использование формулы для нахождения корней. Количество корней квадратного уравнения в зависимости от его дискриминанта. Биквадратные уравнения. Уравнения, | <i>Уроки 38-43</i> 3.1. Какие уравнения называют квадратными 3.2. Формула корней квадратного уравнения 3.3. Вторая формула корней квадратного уравнения | Распознавать квадратные уравнения, классифицировать их. Выводить формулу корней квадратного уравнения. Решать квадратные уравнения – полные и неполные. Проводить простейшие исследования квадратных уравнений. Решать уравнения, сводящиеся к квадратным путём преобразований, а также с помощью замены переменной. |

| | | |
|---|--|---|
| сводимые к линейным и квадратным. Квадратные уравнения с параметром. | | |
| Неполные квадратные уравнения. | Уроки 44-48 3.4. Решение задач 3.5. Решение неполных квадратных уравнений | Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления уравнения; решать составленное уравнение; интерпретировать результат. |
| Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета. Решение квадратных уравнений: подбор корней с использованием теоремы Виета. | Уроки 49-52 3.6. Теорема Виета 3.7. Разложение квадратного трёхчлена на множители | Наблюдать и анализировать связь между корнями и коэффициентами квадратного уравнения. Формулировать и доказывать теорему Виета, а также обратную теорему, применять эти теоремы для решения разнообразных задач. Распознавать квадратный трёхчлен, выяснять возможность разложения на множители, представлять квадратный трёхчлен в виде произведения линейных множителей. Применять различные приёмы самоконтроля при выполнении преобразований. Проводить исследования квадратных уравнений с буквенными коэффициентами, выявлять закономерности. |
| | Уроки 53-54 Обобщение и систематизация знаний. <i>Контроль.</i> | |
| Глава 4. Системы уравнений (20 ч.) | | |
| Уравнение с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными. Прямая как графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными. | Уроки 55-61. 4.1. Уравнение с двумя переменными и его график 4.2. Линейное уравнение с двумя переменными и его график 4.3. Уравнение прямой вида $y = kx + l$ | Определять, является ли пара чисел решением уравнения с двумя переменными; приводить примеры решений уравнений с двумя переменными. Решать задачи, алгебраической моделью которых является уравнение с двумя переменными; находить целые решения путём перебора. Распознавать линейные уравнения с двумя переменными; строить прямые — графики линейных уравнений; извлекать из уравнения вида $y = kx + l$ информацию о положении прямой в координатной плоскости. Распознавать параллельные и пересекающиеся прямые по их уравнениям; конструировать уравнения прямых, параллельных данной прямой. Использовать приёмы самоконтроля при построении графиков линейных уравнений. |
| Понятие системы уравнений. Решение системы уравнений. Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: графический метод, метод сложения, метод подстановки. Решение задач алгебраическим методом. | Уроки 62-70 4.4. Системы уравнений. Решение систем уравнения способом сложения 4.5. Решение систем уравнения способом подстановки | Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными; использовать графические представления для исследования систем линейных уравнений; решать простейшие системы, в которых одно из уравнений не является линейным. Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки |

| | | |
|---|---|--|
| | 4.6. Решение задач с помощью систем уравнений | условия задачи к алгебраической модели путём составления системы уравнений; решать составленную систему уравнений; интерпретировать результат. |
| Нахождение коэффициентов линейной функции по заданным условиям: прохождение прямой через две точки с заданными координатами, прохождение прямой через данную точку и параллельной данной прямой. | <i>Уроки 71-72</i> 4.7. Задачи на координатной плоскости | Применять алгебраический аппарат для решения задач на координатной плоскости. |
| | <i>Уроки 73-74</i> Обобщение и систематизация знаний. <i>Контроль.</i> | |
| Глава 5. Функции (13 ч.) | | |
| Способы задания функций: аналитический, графический, табличный. График функции. Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных реальных процессов и решения задач. Значение функции в точке. | <i>Урок 75-77</i> 5.1. Чтение графиков 5.2. Что такое функция | Вычислять значения функций, заданных формулами (при необходимости использовать калькулятор); составлять таблицы значений функций. |
| Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, четность/нечетность, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. Исследование функции по ее графику. Непрерывность функции. Кусочнозаданные функции. | <i>Уроки 78-81</i> 5.3. График функция 5.4. Свойства функций | Строить по точкам графики функций. Описывать свойства функции на основе её графического представления. Моделировать реальные зависимости формулами и графиками. Читать графики реальных зависимостей. Использовать функциональную символику для записи разнообразных фактов, связанных с рассматриваемыми функциями, обогащая опыт выполнения знаково-символических действий. Строить речевые конструкции с использованием функциональной терминологии. Использовать компьютерные программы для построения графиков функций, для исследования положения на координатной плоскости графиков функций в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулу |
| Свойства и график линейной функции. Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от ее углового коэффициента и свободного члена. Свойства функции $y = \frac{k}{x}$. | <i>Уроки 82-85</i> 5.5. Линейная функция 5.6. Функция $y = \frac{k}{x}$ и ее график | Распознавать виды изучаемых функций. Показывать схематически расположение на координатной плоскости графиков функций вида $y = kx$, $y = kx + b$, $y = \frac{k}{x}$, в зависимости значений коэффициентов, входящих в формулы. Строить графики изучаемых функций; описывать их свойства. |

| | | |
|---|---|---|
| Гипербола. Представление об асимптотах. | | |
| | Уроки 86-87 Обобщение и систематизация знаний. Контроль. | |
| Глава 6. Вероятность и статистика (10 ч.) | | |
| Описательные статистические показатели числовых наборов: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения. Мера рассеивания: размах. | Урок 88-89 6.1. Статистические характеристики | Характеризовать числовые ряды с помощью различных средних. |
| 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. | Уроки 90-96 6.2. Вероятность случайного события 6.3. Классическое определение вероятности 6.4. Сложные эксперименты. 6.5. Геометрическая вероятность | Находить вероятности событий при равновероятных исходах; решать задачи на вычисление вероятностей с применением комбинаторики. Находить геометрические вероятности. |
| | Урок 97. Контроль | |
| Повторение (5 ч.) | | |
| | Уроки 98-102 Повторение и итоговый контроль | |

Алгебра, 9 класс
Поурочное тематическое планирование учебного материала.
 3 часа в неделю, всего 102 часа

| Темы, входящие в раздел Содержание курса алгебры 7-9 классов Примерной программы | Основное содержание по темам учебника | Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий) |
|--|--|--|
| Глава 1. Неравенства (15 ч.) | | |
| Множество рациональных чисел. Представление рационального числа десятичной дробью. Распознавание иррациональных чисел. Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел. | Уроки 1-2 1.1. Действительные числа 1.2. «Универсальное имя» действительных чисел | Приводить примеры иррациональных чисел; распознавать рациональные и иррациональные числа; изображать числа точками координатной прямой. Находить десятичные приближения рациональных и иррациональных чисел; сравнивать и упорядочивать действительные числа. Описывать множество действительных чисел. Использовать в письменной математической речи обозначения и графические изображения числовых множеств, теоретико-множественную символику. Использовать разные формы записи приближённых значений; делать выводы о точности приближения по записи приближённого значения. |
| Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств. Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных. Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства/ Решение линейных неравенств. Системы неравенств с одной переменной. Решение систем неравенств с одной переменной: линейных. Изображение решения системы неравенств на числовой прямой. Запись решения системы неравенств. | Уроки 3-10 1.3. Общие свойства неравенств 1.4. Решение линейных неравенств 1.5. Решение систем линейных неравенств | Формулировать свойства числовых неравенств, иллюстрировать их на координатной прямой, доказывать алгебраически; применять свойства неравенств в ходе решения задач. Решать линейные неравенства, системы линейных неравенств с одной переменной. Изображать решения системы неравенств на числовой прямой. Записывать решения неравенства, системы неравенств. |
| | Уроки 11-12 1.6. Доказательство неравенств | Доказывать неравенства, применяя приёмы, основанные на определении отношений «больше» и «меньше», свойствах неравенств, некоторых классических неравенствах |
| | Уроки 13 1.7. Что означают слова «с точностью до...» | Переходить от записи двойного неравенства, задающего промежуток, в котором находится точное значение величины, к записи приближённого значения в форме $a \pm h$. |
| | Уроки 14-15 Обобщение и систематизация знаний. Контроль. | |
| Глава 2. Квадратичная функция (14 ч.) | | |
| Свойства и график квадратичной функции (парабола). Построение графика квадратичной функции по точкам. Нахождение нулей | Уроки 16-17 2.1. Какую функцию называют квадратичной | Распознавать квадратичную функцию, приводить примеры квадратичных зависимостей из реальной жизни, физики, геометрии. Выявлять путём наблюдений и обобщать особенности графика квадратичной функции. Строить графики квадратичных |

| | | |
|---|--|--|
| квадратичной функции, множества значений, промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности. | | функций. |
| Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, четность/нечетность, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. Исследование функции по ее графику. Преобразование графика функции $y=f(x)$ для построения графиков функций вида $y=af(kx+b)+c$ | Уроки 18-25 2.2. График и свойства функции $y = ax^2$ 2.3. Сдвиг графика функции $y = ax^2$ вдоль осей координат 2.4. График функции $y = ax^2 + bx + c$ | Строить и изображать схематически графики квадратичных функций; выявлять свойства квадратичных функций по их графикам. Выполнять знаково-символические действия с использованием функциональной символики; строить речевые конструкции с использованием функциональной терминологии. Проводить разнообразные исследования, связанные с квадратичной функцией и её графиком. Строить более сложные графики на |
| Квадратное неравенство и его решения. Решение квадратных неравенств: использование свойств и графика квадратичной функции, метод интервалов. Запись решения квадратного неравенства. | Уроки 26-27 2.5. Квадратные неравенства 2.6. Метод интервалов | Решать квадратные неравенства, а также неравенства, сводящиеся к ним, путём несложных преобразований. Решать системы неравенств, в которых одно неравенство или оба являются квадратными. Изображать решения системы неравенств на числовой прямой. Записывать решения системы неравенств. Применять аппарат неравенств при решении различных задач. |
| | Уроки 28-29 Обобщение и систематизация знаний. Контроль. | |
| Глава 3. Уравнения и системы уравнений (26 ч.) | | |
| Преобразование дробнолинейных выражений: сложение, умножение, деление. Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях. | Уроки 30-35 3.1. Рациональные выражения 3.2 Тождество | Распознавать рациональные и иррациональные выражения, классифицировать рациональные выражения. Находить область определения рационального выражения; выполнять числовые и буквенные подстановки. Преобразовывать целые и дробные выражения; доказывать тождества. Давать графическую интерпретацию функциональных свойств выражений с одной переменной. |
| Решение простейших дробно-линейных уравнений. Решение дробно-рациональных уравнений. Методы решения уравнений: методы равносильных преобразований, метод замены переменной. Использование свойств функций при решении уравнений. Решение задач алгебраическим методом. | Уроки 36-43 3.3. Целые уравнения 3.4. Дробные уравнения 3.5. Решение задач | Распознавать целые и дробные уравнения. Решать целые и дробные уравнения, применяя различные приёмы. Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления уравнения; решать составленное уравнение; интерпретировать результат. |
| Решение систем уравнений. | Уроки 44-51 | Решать системы двух уравнений с двумя |

| | | |
|--|--|---|
| Методы решения систем уравнений с двумя переменными: графический метод, метод сложения, метод подстановки. Решение задач алгебраическим методом. | 3.6 Графическое решение систем уравнений с двумя переменными 3.7 Алгебраическое решение систем уравнений с двумя переменными 3.8 Решение задач | переменными, используя широкий набор приёмов. Использовать функционально-графические представления для решения и исследования уравнений и систем. Строить графики уравнений с двумя переменными. Конструировать эквивалентные речевые высказывания с использованием алгебраического и геометрического языков. Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления системы уравнений; решать составленную систему уравнений; интерпретировать результат |
| Методы решения уравнений: графический метод. Использование свойств функций при решении уравнений. | <i>Уроки 52-53</i> 3.9. Графическое решение уравнений с одной переменной | Применять свойства функций для решения уравнений |
| | <i>Уроки 54-55</i> Обобщение и систематизация знаний. <i>Контроль.</i> | |
| Глава 4. Арифметическая и геометрическая прогрессии (15 ч.) | | |
| Числовая последовательность. Примеры числовых последовательностей. Бесконечные последовательности. | <i>Урок 56</i> 4.1. Числовые последовательности | Применять индексные обозначения, строить речевые высказывания с использованием терминологии, связанной с понятием последовательности. Вычислять члены последовательностей, заданных формулой n -го члена или рекуррентной формулой. Устанавливать закономерность в построении последовательности, если выписаны первые несколько её членов. Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости |
| Арифметическая прогрессия и ее свойства. Формула общего члена и суммы n первых членов арифметической прогрессий | <i>Уроки 57-61</i> 4.2. Арифметическая прогрессия 4.3. Сумма n первых членов арифметической прогрессии | Распознавать арифметическую прогрессию при разных способах задания. Выводить на основе доказательных рассуждений формулы общего члена и суммы первых n членов арифметической прогрессии; решать задачи с использованием этих формул. Рассматривать примеры из реальной жизни, иллюстрирующие изменение в арифметической прогрессии, изображать соответствующую зависимость графически. |
| Геометрическая прогрессия. Формула общего члена и суммы n первых членов геометрической прогрессий. Сходящаяся геометрическая прогрессия. | <i>Уроки 62-66</i> 4.4. Геометрическая прогрессия 4.5. Сумма n первых членов геометрической прогрессии | Распознавать геометрическую прогрессию при разных способах задания. Выводить на основе доказательных рассуждений формулы общего члена и суммы n первых членов геометрической прогрессии; решать задачи с использованием этих формул. Рассматривать примеры из реальной жизни, |

| | | |
|--|---|--|
| | | иллюстрирующие изменение в геометрической прогрессии; изображать соответствующую зависимость графически. |
| Решение задач на проценты. | Уроки 67-68 4.6. Простые и сложные проценты | Решать задачи на сложные проценты, в том числе задачи из реальной практики (с использованием калькулятора). |
| | Уроки 769-70 Обобщение и систематизация знаний. Контроль. | |
| Глава 5. Статистика и вероятность (10 ч.) | | |
| 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. | Уроки 71-76 5.1. Выборочные исследования 5.2. Интервальный ряд. Гистограмма 5.3. Характеристика разброса. 5.4. Статистическое оценивание и прогноз | Осуществлять поиск статистической информации, 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). Прогнозировать частоту повторения события на основе имеющихся статистических данных. |
| Сочетания и число сочетаний. Формула числа сочетаний. Треугольник Паскаля. | Уроки 77-78 5.5 Размещения и сочетания | Распознавать задачи на определение числа размещений или сочетаний и выполнять соответствующие вычисления. |
| | Уроки 79-80 Обобщение и систематизация знаний. Контроль. | |
| Повторение (22 ч.) | | |
| | Уроки 81-102 Повторение и итоговый контроль | |

**Примерная основная образовательная программа основного общего образования
(извлечение)
Из раздела «Содержание обучения»**

Математика, 7 – 9 классы. Алгебра

Числа

Рациональные числа

Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. *Представление рационального числа десятичной дробью.*

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.*

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.*

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.

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. Кусочнозаданные 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.

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

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

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

Из раздела «Предметные результаты освоения основной образовательной программы»

Алгебра

Выпускник научится в 7-9 классах (для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом уровне)

Элементы теории множеств и математической логики

- 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.

Числа

- оперировать на базовом уровне понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанная дробь, рациональное число, арифметический квадратный корень;
- использовать свойства чисел и правила действий при выполнении вычислений; □ использовать признаки делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении несложных задач;
- выполнять округление рациональных чисел в соответствии с правилами;
- оценивать значение квадратного корня из положительного целого числа;
- распознавать рациональные и иррациональные числа;
- сравнивать числа.

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.

Тождественные преобразования

- Выполнять несложные преобразования для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;
 - выполнять несложные преобразования целых выражений: раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые;
 - использовать формулы сокращенного умножения (квадрат суммы, квадрат разности, разность квадратов) для упрощения вычислений значений выражений;
 - 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;
- перифразировать на базовом уровне понятием «стандартная запись числа».

Уравнения и неравенства

- 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 и несложные неравенства, сводящиеся к линейным;
- решать системы несложных линейных уравнений, неравенств;
- проверять, является ли данное число решением уравнения (неравенства);
- решать квадратные уравнения по формуле корней квадратного уравнения;
- изображать решения неравенств и их систем на числовой прямой.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Функции

- находить значение функции по заданному значению аргумента;
- находить значение аргумента по заданному значению функции в несложных ситуациях;
- определять положение точки по ее координатам, координаты точки по ее положению на координатной плоскости;
- по графику находить область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции;
- строить график линейной функции;
- проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной, квадратичной, обратной пропорциональности);
- определять приближенные 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 подсчетом без применения формул.

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.

Статистика и теория вероятностей

- Иметь представление о статистических характеристиках, вероятности случайного события, комбинаторных задачах;
- решать простейшие комбинаторные задачи методом прямого и организованного перебора;
- 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.

Текстовые задачи

- Решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия;
- строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка или уравнения), в которой даны значения двух из трех 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;
- знать различие скоростей объекта в стоячей воде, против течения и по течению реки;
- решать задачи на нахождение части числа и числа по его части;
- решать задачи разных типов (на работу, на покупки, на движение), связывающих три величины, выделять эти величины и отношения между ними;
- находить процент от числа, число по проценту от него, находить процентное снижение или процентное повышение величины;
- 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).

История математики

- 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.

Методы математики

- Выбирать подходящий изученный метод для решения изученных типов математических задач;

- Приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства.

Выпускник получит возможность научиться в 7-9 классах для обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом и углубленном уровнях

Элементы теории множеств и математической логики

- *Оперировать понятиями: определение, теорема, аксиома, множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств;*
- *изображать множества и отношение множеств с помощью кругов Эйлера;*
- *определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств;*
- *задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания;*
- *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

- *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;*
- *понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа;*
- *выполнять вычисления, в том числе с использованием приемов рациональных вычислений;*
- *выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;*
- *сравнивать рациональные и иррациональные числа;*
- *представлять рациональное число в виде десятичной дроби*
- *упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби;*
- *находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении задач.*

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

- *Оперировать понятиями степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;*
- *выполнять преобразования целых выражений: действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение), действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение);*
- *выполнять разложение многочленов на множители одним из способов: вынесение за скобку, группировка, использование формул сокращенного умножения;*
- *выделять квадрат суммы и разности одночленов;*

- раскладывать на множители квадратный трехчлен;
- выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми отрицательными показателями, переходить от записи в виде степени с целым отрицательным показателем к записи в виде дроби;
- выполнять преобразования дробно-рациональных выражений: сокращение дробей, приведение алгебраических дробей к общему знаменателю, сложение, умножение, деление алгебраических дробей, возведение алгебраической дроби в натуральную и целую отрицательную степень;
- выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни;
- выделять квадрат суммы или разности двучлена в выражениях, содержащих квадратные корни;
- 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

- Оперировать понятиями: уравнение, неравенство, корень уравнения, решение неравенства, равносильные уравнения, область определения уравнения (неравенства, системы уравнений или неравенств);
- решать линейные уравнения и уравнения, сводимые к линейным с помощью тождественных преобразований;
- решать квадратные уравнения и уравнения, сводимые к квадратным с помощью тождественных преобразований;
- 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 дробнорациональных 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

- 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, четность/нечетность 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 ее 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.

Текстовые задачи

- 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 отсчета;
- 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 задач 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 учетом 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.

Статистика и теория вероятностей

- оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, 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: факториал числа, перестановки и сочетания, треугольник Паскаля;
- применять правило произведения при решении комбинаторных задач;
- оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями;
- представлять информацию с помощью кругов Эйлера;
- 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.