Н.Б. Чернышова

Подписано цифровой подписью: Н.Б. Чернышова
DN: cn=Н.Б. Чернышова, o=МБОУ Школа № 47 г.о. Самара, email=sdo.school-47@63edu.r u, c=RU

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Школа №47 с углубленным изучением отдельных предметов
имени Героя Советского Союза Ваничкина И.Д.» городского округа Самара

РАССМОТРЕНО
на заседании методического объединения
Протокол № 1
от «30 »августа 2024 г.
Председатель МО
_____/Куликова Е.А.

ПРОВЕРЕНО
заместитель директора по учебно-воспитательной работе
_____/Котикова О.А
«30»августа 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
директор
МБОУ Школы № 47 г.о.Самара
_____/Чернышова Н.Б.
от «30 »августа 2024 г.

Приложение к ООП ООО

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета (курса)
« МАТЕМАТИКА »

Уровень реализации рабочей программы (нужное подчеркнуть):
базовый, расширенный, углубленный, профильный
для 5 - 9 классов

Количество часов по учебному плану: **5 классы 238 ч. в год; 7 ч. в неделю.**
6 классы 238 ч. в год; 7 ч. в неделю.
7 классы 272 ч. в год; 8 ч. в неделю.
8 классы 272 ч. в год; 8 ч. в неделю.
9 классы 238 ч. в год; 7 ч. в неделю.

Составлена в соответствии программой Модельной синхронизированной рабочей программой углубленного изучения предмета «Математика» разработанной на основе Федеральной образовательной программы основного общего образования.

Учебники:

Математика (в 2 частях), 5 класс/ Г.В. Дорофеев, Л.Г. Петерсон, Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
Математика (в 3 частях), 6 класс Г.В. Дорофеев, Л.Г. Петерсон, Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
Алгебра, 7 класс/ Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и другие, Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
Алгебра, 8 класс/ Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и другие, Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
Алгебра, 9 класс/ Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и другие, Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
Геометрия, 7-9 классы/ Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и другие, Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
Математика. Вероятность и статистика: 7-9-е классы: базовый уровень: учебник в 2 частях, 7-9 классы\ Высоцкий И.Р., Ященко И.В., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

Учебные пособия:

Алгебра, 7 класс/ Мерзляк А.Г., Поляков В.М., Издательство Вентана-граф
Алгебра, 8 класс/ Мерзляк А.Г., Поляков В.М., Издательство Вентана-граф
Алгебра, 9 класс/ Мерзляк А.Г., Поляков В.М., Издательство Вентана-граф

Самара, 2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по математике углубленного уровня для обучающихся 5-9 классов разработана на основе ФГОС ООО. В программе по математике учтены идеи и положения концепции развития математического образования в Российской Федерации.

Предметом математики являются фундаментальные структуры нашего мира – пространственные формы и количественные отношения (от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и прикладных идей). Математические знания обеспечивают понимание принципов устройства и использования современных технологий, восприятие и интерпретацию социальной, экономической, политической информации, дают возможность выполнять расчеты и составлять алгоритмы, находить и применять формулы, владеть практическими приемами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм и графиков, жить в условиях неопределенности и понимать вероятностный характер случайных событий.

Изучение математики формирует у обучающихся математический стиль мышления, проявляющийся в определенных умственных навыках. Обучающиеся осваивают такие приемы и методы мышления, как индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Изучение математики обеспечивает формирование алгоритмической компоненты мышления и воспитание умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые. В процессе решения задач – основой учебной деятельности на уроках математики – развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение математике дает возможность развивать у обучающихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления.

При изучении математики осуществляется общее знакомство с методами познания действительности, представлениями о предмете и методах математики, их отличии от методов других естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач.

Математическое образование в Российской Федерации математическое образование должно решать, в частности задачи обеспечения страны выпускниками, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях, включая математические иссле-

дования, работу в сфере информационных технологий, преподавание математики, с одной стороны, и применение математики в других науках, в инженерно-технологической и социальной сфере с другой стороны. Для обеспечения достижения соответствующей этим задачам математической подготовки обучающихся, для удовлетворения их запросов и возможностей предназначена программа углублённого изучения математики. Программа по математике углублённого уровня даёт возможность расширить и углубить круг изучаемых вопросов, создать более целостное представление о системе математических знаний, сформировать более устойчивые и осознанные умения.

Приоритетными целями обучения математике в 5–9 классах являются:

формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;

подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;

развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;

формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать проявления математических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Основные линии содержания программы по математике в 5–9 классах: **логическая,** арифметическая и геометрическая, которые развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной логикой, однако, не независимо одна от другой, а в тесном контакте и взаимодействии. «Числа и вычисления», «Алгебра» («Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства»), «Функции», «Геометрия («Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин»), «Вероятность и статистика». Данные линии развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной природой и традициями, однако не независимо одна от другой, а в тесном контакте и взаимодействии.

Содержание программы по математике, распределённое по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы ко всем основным, принципиальным вопросам обучающиеся обращались неоднократно, чтобы овладение математическими понятиями и навыками осуществлялось последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, а новые знания

включались в общую систему математических представлений обучающихся, расширяя и углубляя её, образуя прочные множественные связи.

В соответствии с ФГОС ООО математика является обязательным предметом на уровне основного общего образования и изучается на углублённом уровне в рамках следующих учебных курсов: «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика».

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа разработана на основе обновленного федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО, утвержден приказом Минпросвещения России от 31 мая 2021 года № 287), примерной рабочей программы основного общего образования по математике (одобрена решением федерального учебно-математического объединения по общему образованию, протокол 3\21 от 27.09.2021), Концепции развития математического образования в Российской Федерации и с учетом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, а также лучших традиций отечественного образования.

В обновленном ФГОС ООО сохранена вариативность содержания образовательных программ основного общего образования, возможность формирования программ различного уровня сложности и направленности с учетом образовательных потребностей и способностей обучающихся. Одним из способов обеспечения вариативности содержания программ в обновленном ФГОС указана возможность разработки и реализации образовательной организацией программ основного общего образования, предусматривающих углубленное изучение отдельных учебных предметов.

Цели и задачи реализации программы

Целью реализации программы «Математика. 5–6 классы. Углубленный уровень» является расширение и углубление минимума содержания 5-6 классов, заданного во ФГОС ООО и примерной рабочей программе основного общего образования по математике для 5–6 классов.

Задачи реализации програм[1]***:***

1) усилить акцент на развитие математической грамотности учащихся, их умения применять математические знания в нестандартных ситуациях (в части предметных результатов, заданных во ФГОС ООО);

2) систематизировать и углубить работу по формированию у учащихся личностных и метапредметных результатов, установленных ФГОС ООО.

Цели изучения учебного курса:

- продолжение формирования основных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура), обеспечивающих преем-

ственность и перспективность математического образования обучающихся;

- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, интереса к изучению математики;
- подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира;
- продолжение формирования у обучающихся способностей к организации познавательных, регулятивных и коммуникативных универсальных учебных действий;
- формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические объекты в реальных жизненных ситуациях, применять освоенные умения для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать полученные результаты и оценивать их на соответствие практической ситуации;
- формирование у учащихся опыта рефлексии собственных способностей и системы ценностей, в соответствии с которой каждый из них стремится занять место своей максимальной эффективности в коллективной деятельности

Основные линии содержания курса математики в 5−6 классах — **логическая,** арифметическая и геометрическая, которые развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной логикой, однако, не независимо одна от другой, а в тесном контакте и взаимодействии. Также в курсе происходит знакомство с элементами алгебры и описательной статистики.

Такие темы, как нумерация многозначных чисел в пределах 12 разрядов, обыкновенные дроби с одинаковыми знаменателями, смешанные числа (сравнение, сложение, вычитание), решение уравнений вида $\boldsymbol{a + x = b}$, $\boldsymbol{a - x = b}$, $\boldsymbol{x - a = b}$, $\boldsymbol{a \cdot x = b}$, $\boldsymbol{a : x = b}$, $\boldsymbol{x : a = b}$, измерение углов, круговые и столбчатые диаграммы и др., вошли в программу математики начальной школы.

Программа «Математика. 5 класс. Углубленный уровень» начинается со знакомства с математическими моделями и приемами их построения. У учащихся формируется представление о математике как о языке, описывающем закономерные связи и отношения реального мира.

Грамотный математический язык является свидетельством четкого и организованного мышления. Поэтому владение этим языком, понимание точного содержания предложений и логических связей между ними распространяется и на владение естественным языком, что вносит весомый вклад в формирование и развитие мышления человека в целом.

Первый этап математического моделирования (построение математической модели), по существу, является переводческой работой, а именно ***переводом условия задачи на математический язык***. Они узнают, что мате-

матическими моделями текстовых задач могут служить выражения, уравнения, неравенства и даже системы уравнений и неравенств, учатся строить математические модели любых (даже неизвестных им) видов текстовых задач. Для этого активно используются графические модели (схемы) и таблицы. Приобретенный опыт помогает учащимся спокойно и уверенно выполнять самый трудный шаг решения текстовых задач. **Внутримодельное исследование** предполагает различные способы работы с математическими моделями.

При обучении решению текстовых задач в 5−6 классах используются арифметические приёмы решения. Текстовые задачи, решаемые при отработке вычислительных навыков в 5−6 классах, рассматриваются задачи следующих видов: задачи на движение, на части, на покупки, на работу и производительность, на движение по реке, на проценты, на отношения и пропорции, на масштаб, на среднее арифметическое. Кроме того, обучающиеся знакомятся с приёмами решения задач перебором возможных вариантов, учатся работать с информацией, представленной в форме таблиц или диаграмм.

Изучение арифметического материала начинается со систематизации и развития знаний о натуральных числах, полученных на уровне начального общего образования. При этом совершенствование вычислительной техники и формирование новых теоретических знаний сочетается с развитием вычислительной культуры, в частности с обучением простейшим приёмам прикидки и оценки результатов вычислений. Изучение натуральных чисел продолжается в 6 классе знакомством с начальными понятиями теории делимости.

Особенностями содержания делимости натуральных чисел является то, что понятие делителя и кратного вводится через понятие делимости чисел; при нахождении НОД используется метод перебора делителей меньшего числа, при нахождении НОК – метод перебора кратных большего числа; понятие «простых» и «составных» чисел рассматривается как новая классификация натуральных чисел; свойства делимости доказываются на основе умения детей доказывать общие утверждения, вводя обозначения; признаки делимости выводятся на основе модели многозначного числа и свойства делимости; разложение на простые множители – это еще один способ нахождения делителей числа и возможность использовать разложение для нахождения НОД и НОК. Степень числа вводится как краткая запись произведения одинаковых множителей. Следует отметить, что в программе «Математика. 5 классы. Углубленный уровень» акцент делается на доказательную базу. Учащиеся не просто знакомятся или выводят различные свойства делимости, но и доказывают истинность этих свойств, опираясь на способы доказательства, изученные ранее в теме «Язык и логика».

Начало изучения обыкновенных и десятичных дробей отнесено к 5 классу. Это первый этап в освоении дробей, когда происходит знакомство с основными идеями, понятиями темы. При этом рассмотрение обыкновенных дробей в полном объёме предшествует изучению десятичных дробей, что це-

лесообразно с точки зрения логики изложения числовой линии, когда правила действий с десятичными дробями можно обосновать уже известными алгоритмами выполнения действий с обыкновенными дробями. Знакомство с десятичными дробями расширит возможности для понимания обучающимися прикладного применения новой записи при изучении других предметов и при практическом использовании. К 6 классу отнесён второй этап в изучении дробей, где происходит совершенствование навыков сравнения и преобразования дробей, освоение новых вычислительных алгоритмов, оттачивание техники вычислений, в том числе значений выражений, содержащих и обыкновенные, и десятичные дроби, установление связей между ними, рассмотрение приёмов решения задач на дроби. В 6 классе учащиеся продолжают работу с процентом, как с понятием прикладной математики, учатся выражать проценты числом, а число – в процентах, использовать разные формы выражения одного и того же изменения величины, сформулированные без процентов и с помощью процентов, знакомятся с понятием концентрация раствора, уточняют правила решения задач на проценты и общую формулу процентов, решают составные задачи на проценты.

Подготовка к изучению рациональных чисел начинается в 5 классе при решении задач, где целесообразность введения отрицательных чисел раскрывается на примерах из окружающей жизни: расход — доход; выигрыш — проигрыш; повышение — понижение температуры и т. д. Использование координатной прямой в 6 класс позволяет создать наглядную опору для понятия противоположных чисел, правил сравнения, сложения и вычитания рациональных чисел. Формулированию понятия модуля в 6 классе уделяется особое внимание, так как оно лежит в основе алгоритмов сравнения и алгоритмов действий с отрицательными числами. Модуль трактуется как расстояние от начала отсчета до точки, обозначающей данное число на координатной прямой. Анализ понятия модуля приводит к «разветвленному» определению модуля. Сложение рациональных чисел выводится на основе сложения «доходов» и «расходов», а остальные действия — исходя из необходимости сохранения свойств действий с положительными числами.

В заключение знания детей о числах систематизируются; устанавливается взаимосвязь между множествами натуральных, целых и рациональных чисел, строится диаграмма Эйлера–Венна этих множеств и ставится проблема недостаточности изученных чисел для выражения длин отрезков.

Учащиеся в 6 классе изучают все действия с рациональными числами и учатся их применять со всеми известными числами: целыми, дробями, десятичными дробями. Изучение рациональных чисел на этом не закончится, а будет продолжено в курсе алгебры 7 класса, что станет следующим проходом всех принципиальных вопросов, тем самым разделение трудностей облегчает восприятие материала, а распределение во времени способствует прочности приобретаемых навыков.

В программе учебного курса «Математика. 5-6 классы. Углубленный уровень» предусмотрено формирование пропедевтических алгебраических представлений. Буква как символ некоторого числа в зависимости от математического контекста вводится постепенно. Буквенная символика широко используется прежде всего для записи общих утверждений и предложений, формул, в частности для вычисления геометрических величин, в качестве «заместителя» числа.

Самое серьезное внимание уделяется в 5–6 классах развитию логической линии. ***Отличительной чертой данной программы*** является то, что логический материал располагается не отдельным блоком, а вводится порционно, чаще всего на нематематическом материале. Таким образом, логико-языковая линия развертывается в цепочку взаимосвязанных вопросов: математический язык — высказывания — доказательство — методы доказательства — определения — равносильные предложения — отрицание — логическое следствие — теорема. При этом новые логические понятия и отношения вначале выполняют самостоятельную роль как объекты изучения, а затем подчиненную, служебную роль при решении задач в связи с рассмотрением чисто математических вопросов.

В курсе «Математика. 5–6 классы. Углубленный уровень» представлена наглядная геометрия, направленная на развитие образного мышления, пространственного воображения, изобразительных умений. Это важный этап в изучении геометрии, который осуществляется на наглядно-практическом уровне, опирается на наглядно-образное мышление обучающихся. Большая роль отводится практической деятельности, опыту, эксперименту, моделированию. Обучающиеся знакомятся с геометрическими фигурами на плоскости и в пространстве, с их простейшими конфигурациями, учатся изображать их на нелинованной и клетчатой бумаге, рассматривают их простейшие свойства. В процессе изучения наглядной геометрии знания, полученные обучающимися на уровне начального общего образования, систематизируются и расширяются.

Согласно учебному плану в 5–6 классах изучается интегрированный предмет «Математика», который включает арифметический материал и наглядную геометрию, а также пропедевтические сведения из алгебры, элементы логики и начала описательной статистики.

На изучение учебного курса «Математика» отводится 476 часов: в 5 классе – 238 часов (7 часов в неделю), в 6 классе – 238 часов (7 часов в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

5 КЛАСС

Решение текстовых задач

Математический язык

Математические выражения. Запись, чтение и составление выражений. Значение выражения. Числовое выражение. Вычисление значений числовых выражений; порядок выполнения действий. Использование при вычислениях переместительного и сочетательного свойств (законов) сложения и умножения, распределительного свойства умножения.

Математические модели. Перевод условия задачи на математический язык. ***Построение модели в виде квадратного уравнения, представленного произведением (пропедевтика решения задач с помощью квадратного уравнения. Построение модели в виде двух уравнений с двумя переменными (пропедевтика систем уравнений). Построение модели в виде двух уравнений с двумя переменными (пропедевтика систем уравнений).***Работа с математическими моделями. ***Метод проб и ошибок. Метод перебора. Метод весов.***

Решение текстовых задач арифметическим способом. Решение логических задач. Решение задач перебором всех возможных вариантов. Использование при решении задач таблиц и схем.

Построение общего алгоритма решения задач методом математического моделирования.

Решение задач, содержащих зависимости, связывающие величины: скорость, время, расстояние; цена, количество, стоимость. Единицы измерения: массы, объёма, цены; расстояния, времени, скорости. Связь между единицами измерения каждой величины.

Решение основных задач на дроби (в теме «Дроби»).

Задачи на совместную работу (в теме «Дроби»).

Представление данных в виде таблиц, столбчатых диаграмм (сопутствующее повторение в течение всего курса).

Язык и логика. Высказывания. ***Введение понятий «тема» и «рема».*** Общие утверждения. ***Введения вида утверждения, понятие контрпримера. Введение вида утверждения, доказательство истинности методом перебора.*** Утверждения о существовании. Способы доказательства общих утверждений. Введение обозначений. ***Доказательство и опровержение высказываний разного вида (частных, общих, о существовании). Проблема доказательства общего утверждения на бесконечном множестве.***

Основные содержательные цели:

- сформировать ***представление*** о математическом методе исследования реального мира;

- ***повторить*** известные из начальной школы методы работы с математическими моделями;
- ***познакомить*** с методом проб и ошибок и методом перебора.

Натуральные числа и нуль

Натуральное число. Ряд натуральных чисел. Число 0. Изображение натуральных чисел точками на координатной (числовой) прямой.

Позиционная система счисления. Римская нумерация как пример непозиционной системы счисления. Десятичная система счисления.

Сравнение натуральных чисел, сравнение натуральных чисел с нулём. Способы сравнения. Округление натуральных чисел.

Сложение натуральных чисел, свойство нуля при сложении. Вычитание как действие, обратное сложению. Умножение натуральных чисел, свойства нуля и единицы при умножении. Деление как действие, обратное умножению. Компоненты действий, связь между ними. Проверка результата арифметического действия. Переместительное и сочетательное свойства (законы) сложения и умножения, распределительное свойство (закон) умножения.

Использование букв для обозначения неизвестного компонента и записи свойств арифметических действий.

Делители и кратные числа. Простые и составные числа. Особый статус единицы. Таблицы простых чисел и решето Эратосфена. Бесконечность множества простых чисел.Делимость произведения. Делимость суммы и разности. Разложение на простые множители. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное двух и нескольких чисел. Различные способы нахождения наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного. Связь между наибольшим общим делителем, наименьшим общим кратным и произведением двух чисел. Взаимно простые числа.

Степень с натуральным показателем. ***Использование степени при нахождении НОД и НОК чисел с помощью разложения числа на простые множители.*** Запись числа в виде суммы разрядных слагаемых. Дополнительные свойства умножения и деления. ***Доказательство признака делимости произведения. Доказательство признака делимости суммы и разности. Доказательство свойств умножения и деления.***

Признаки делимости на 10, на 100, на 1000 и т. д.,, на 2, 5, 10, 3, 9, 25, 8, 125. Деление с остатком. ***Использование знака равносильности в записи признаков. Доказательство признаков делимости.***

Числовое выражение. Вычисление значений числовых выражений; порядок выполнения действий. Использование при вычислениях переместительного и сочетательного свойств (законов) сложения и умножения, распределительного свойства умножения. (сопутствующее повторение в течение всего курса).

Равносильность предложений. ***Использование знака ⇔ при записи равносильных предложений.*** Определения. ***Построение определений. Основные понятия.***

Основные содержательные цели:

- ***повторить*** знания о натуральных числах и их свойствах;
- ***познакомить*** с понятиями, связанными с делимостью чисел;

подготовить теоретическую основу для изучения обыкновенных дробей.

Дроби

Представление о дроби как способе записи части величины. Обыкновенные дроби. Правильные и неправильные дроби. Смешанная дробь, представление смешанной дроби в виде неправильной дроби и выделение целой части числа из неправильной дроби. Изображение дробей точками на числовой прямой.

Основное свойство дроби. Сокращение дробей. Приведение дроби к новому знаменателю. Сравнение дробей. ***Сравнение дробей с помощью «перекрёстного правила». «Хитрые» приёмы.***

Сложение и вычитание дробей. Умножение и деление дробей; взаимнообратные дроби. ***Нахождение значения дробного выражения с помощью перехода к натуральным числам.*** Нахождение части целого и целого по его части. Нахождение части, которую одно число составляет от другого. Составные задачи на дроби.

Основные содержательные цели:

- ***сформировать*** понятия дроби, правильной и неправильной дроби, смешанной дроби;
- ***выработать*** прочные навыки чтения, записи, сравнения и вычислений с обыкновенными дробями и смешанными дробями;
- ***познакомить*** с новыми приемами решения задач на дроби;
- ***повторить*** задачи на совместную работу.

Десятичные дроби

Десятичная запись дробей. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной. Изображение десятичных дробей точками на числовой прямой. Сравнение десятичных дробей.

Арифметические действия с десятичными дробями. ***Вывод правила сложения и вычитания десятичных дробей, используя правило сложения и вычитания смешанных дробей. Вывод правила умножения и деления десятичных дробей на 10, 100, 1000, используя правило умножения и деления обыкновенной дроби на натуральное число. Вывод правила умножения десятичных дробей, используя правило умножения смешанных дробей. Вывод правила деления десятичных дробей на натуральное число,***

используя правило деления смешанной дроби на натуральное число. Вывод правила деления десятичных дробей, используя основное свойство дроби. Округление десятичных дробей.

Основные содержательные цели:

- ***сформировать*** понятие десятичной дроби;
- ***выработать*** прочные навыки чтения, записи, сравнения и вычислений с десятичными дробями, навыки преобразования и действий с именованными числами;
- ***вывести*** правила округления чисел, условия преобразования дробей из десятичной в обыкновенную и обратно;
- ***сформировать*** умение применять эти правила в процессе преобразования дробей.

Наглядная геометрия

Наглядные представления о фигурах на плоскости: точка, прямая, отрезок, луч, угол, ломаная, многоугольник, окружность, круг. Угол. Прямой, острый, тупой и развёрнутый углы.

Длина отрезка, метрические единицы длины. Длина ломаной, периметр многоугольника. Измерение и построение углов с помощью транспортира.

Наглядные представления о фигурах на плоскости: многоугольник, прямоугольник, квадрат, треугольник, о равенстве фигур.

Изображение фигур, в том числе на клетчатой бумаге. Построение конфигураций из частей прямой, окружности на нелинованной и клетчатой бумаге. Использование свойств сторон и углов прямоугольника, квадрата.

Площадь прямоугольника и многоугольников, составленных из прямоугольников, в том числе фигур, изображённых на клетчатой бумаге. Единицы измерения площади.

Наглядные представления о пространственных фигурах: прямоугольный параллелепипед, куб, многогранники. Изображение простейших многогранников. Развёртки куба и параллелепипеда. Создание моделей многогранников (из бумаги, проволоки, пластилина и других материалов).

Объём прямоугольного параллелепипеда, куба. Единицы измерения объёма.

6 КЛАСС

Натуральные числа

Арифметические действия с многозначными натуральными числами. Числовые выражения, порядок действий, использование скобок. Использование при вычислениях переместительного и сочетательного свойств сложения

и умножения, распределительного свойства умножения. Округление натуральных чисел.

Делители и кратные числа, наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Делимость суммы и произведения. Деление с остатком.

Дроби

Обыкновенная дробь, основное свойство дроби, сокращение дробей. Сравнение и упорядочивание дробей. Решение задач на нахождение части от целого и целого по его части. Дробное число как результат деления. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби и возможность представления обыкновенной дроби в виде десятичной. Десятичные дроби и метрическая система мер. Арифметические действия и числовые выражения с обыкновенными и десятичными дробями.

Совместные действия с обыкновенными и десятичными дробями. ***Переход к натуральным числам. Использование свойств арифметических действий. Преобразование числовых дробных выражений. Вывод формулы средней скорости через среднее арифметическое.*** Среднее арифметическое.

Отношение. Деление в данном отношении. Масштаб, пропорция. Применение пропорций при решении задач. Нахождение неизвестного члена пропорции. Свойства и преобразование пропорций. ***Способы преобразования пропорций.*** Зависимости между величинами. Прямая и обратная пропорциональность. ***Алгоритм определения вида зависимости.***

Графики прямой и обратной пропорциональности.

Пропорциональное деление. ***Сложное пропорциональное деление.*** Применение пропорций при решении задач.

Понятие процента. Вычисление процента от величины и величины по её проценту. Выражение процентов десятичными дробями. Решение задач на проценты. Выражение отношения величин в процентах. Простой процентный рост. ***Построение формулы простого процентного роста.*** Сложный процентный рост. ***Построение формулы сложного процентного роста. Решение задач на проценты, используя формулу процента.***

Положительные и отрицательные числа

Положительные и отрицательные числа. Целые и рациональные числа. Совпадение понятий «натуральное число» и «положительное целое число». Модуль рационального числа, геометрическая интерпретация модуля числа. ***Геометрический смысл определения модуля. Алгебраическое определение модуля.*** Координатная прямая. Изображение чисел на координатной прямой. Числовые промежутки.

Сравнение рациональных чисел. Арифметические действия с положительными и отрицательными числами. ***Алгебраическая сумма. Определение вычитания, используя алгебраическую сумму. Вывод правила умножения чисел с разными знаками. Вывод правила деления, используя определение***

делимости. Вывод правила раскрытия скобок, используя правила прибавления суммы к числу и вычитания суммы из числа. Использование распределительного свойства при формулировке правила раскрытия скобок с числовым множителем.

Прямоугольная система координат на плоскости. Координаты точки на плоскости, абсцисса и ордината. Построение точек и фигур на координатной плоскости. Сложение и вычитание чисел и движения по координатной прямой.

О системах счисления.

Буквенные выражения

Применение букв для записи математических выражений и предложений. Свойства арифметических действий. Раскрытие скобок. Коэффициент. Подобные слагаемые.

Буквенные выражения и числовые подстановки. Буквенные равенства, нахождение неизвестного компонента. Уравнение как предложение с одной или несколькими переменными. Корень уравнения. Множество корней.

Основные методы решения уравнений: ***метод проб и ошибок, метод перебора, равносильные преобразования.***

Решение уравнений. Решение задач методом уравнений.

Координатная плоскость. ***Функциональная зависимость величин.***

Формулы; формулы периметра и площади прямоугольника, квадрата, объёма параллелепипеда и куба.

Решение текстовых задач

Решение текстовых задач арифметическим способом. Решение логических задач. Решение задач перебором всех возможных вариантов.

Решение задач, содержащих зависимости, связывающих величины: скорость, время, расстояние, цена, количество, стоимость, производительность, время, объём работы. Единицы измерения: массы, стоимости, расстояния, времени, скорости. Связь между единицами измерения каждой величины.

Решение задач, связанных с отношением, пропорциональностью величин, процентами; решение основных задач на дроби и проценты.

Оценка и прикидка, округление результата. Составление буквенных выражений по условию задачи.

Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Столбчатые диаграммы: чтение и построение. Чтение круговых диаграмм.

Наглядная геометрия

Из истории геометрии. Наглядные представления о фигурах на плоскости: точка, прямая, отрезок, луч, угол, ломаная, многоугольник, четырёхугольник, треугольник, окружность, круг. Неопределяемые понятия. ***Правила последовательного введения определений геометрических фигур.***

Взаимное расположение двух прямых на плоскости, параллельные прямые, перпендикулярные прямые. Измерение расстояний: между двумя

точками, от точки до прямой; длина маршрута на квадратной сетке.

Измерение и построение углов с помощью транспортира. Свойства геометрических фигур. ***Классификация фигур по свойствам.*** Виды треугольников: остроугольный, прямоугольный, тупоугольный; равнобедренный, равносторонний. Четырёхугольник, примеры четырёхугольников. Прямоугольник, квадрат: использование свойств сторон, углов, диагоналей. ***Понятия вписанной и описанной окружности***. ***Замечательные точки в треугольнике.*** Правильные многоугольники. Изображение геометрических фигур на нелинованной бумаге с использованием циркуля, линейки, угольника, транспортира. Построения на клетчатой бумаге. ***Основные задачи на построение.***

Периметр многоугольника. Понятие площади фигуры; единицы измерения площади. Приближённое измерение площади фигур, в том числе на квадратной сетке. Приближённое измерение длины окружности, площади круга.

Красота и симметрия. Симметрия: центральная, осевая и зеркальная симметрии. Построение симметричных фигур. Преобразование плоскости.

Наглядные представления о пространственных фигурах: ***понятие многогранников - параллелепипед, куб, призма, пирамида, понятие тел вращения - конус, цилиндр, шар и сфера***. ***Изображение пространственных фигур. Первичное представление о сечениях пространственных фигур, построение сечений многогранников. Примеры развёрток многогранников, цилиндра и конуса.*** Создание моделей пространственных фигур (из бумаги, проволоки, пластилина и др.). Правильные многогранники.

Понятие объёма; единицы измерения объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда, куба, шара.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УГЛУБЛЕННОГО УЧЕБНОГО КУРСА «МАТЕМАТИКА» НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного курса «Математика» характеризуются:

1) патриотическое воспитание:

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

2) гражданское и духовно-нравственное воспитание:

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (например, выборы, опросы), готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

3) трудовое воспитание:

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

4) эстетическое воспитание:

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

5) ценности научного познания:

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

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

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

7) экологическое воспитание:

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

8) адаптация к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

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

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

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

- разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно несложные доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные рассуждения;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить по самостоятельно составленному плану несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

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

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории;
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических задач;
- принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и другие), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Освоение углубленного учебного курса «Математика» в 5–6 классах основной школы должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов (предметные результаты, достигаемые за счет углубления содержания отмечены курсивом):

5 класс

Числа и вычисления

Арифметика

1. Натуральные числа

Учащийся научится:

- понимать и правильно употреблять термины, связанные с натуральными числами;
- сравнивать и упорядочивать натуральные числа;
- соотносить точку на координатном (числовой) прямой с соответствующим ей числом и изображать натуральные числа точками на координатной (числовой) прямой;
- выполнять арифметические действия с натуральными числами;
- выполнять проверку, прикидку результата вычислений;
- округлять натуральные числа;
- использовать делимость натуральных чисел для решения практических задач;
- находить делители и кратные натуральных чисел;
- применять признаки делимости на 10, на 100, на 1000 и т. д., на 2 и на 5, на 3 и на 9, ***на 4 и на 25, на 8 и на 125***для решения практических задач;
- применять определения простого и составного числа для решения практических задач;
- применять таблицы простых чисел;
- применять определение степени числа для нахождения степеней;
- находить значение числового выражения, содержащего степени чисел;
- раскладывать числа на простые множители;
- записывать число в виде произведения своих простых делителей;
- находить наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух и нескольких чисел ***разными способами***;
- использовать взаимосвязь наибольшего общего делителя, наименьшего общего кратного и произведения чисел для решения практических задач;
- использовать понятие «взаимно простые числа» для рационализации нахождения НОД и НОК взаимно простых чисел.

2. Дроби

Учащийся научится:

- понимать и правильно употреблять термины, связанные с обыкновенными и десятичными дробями;
- сравнивать в простейших случаях обыкновенные дроби, десятичные дроби;
- сравнивать дроби ***разными способами***;
- соотносить точку на координатной (числовом) прямой с соответствующим ей числом и изображать дроби и десятичные дроби точками на координатной (числовой) прямой.
- выполнять арифметические действия с обыкновенными дробями в простейших случаях, с десятичными дробями;

- выполнять совместные вычисления с обыкновенными и десятичными дробями;
- применять алгоритмы перевода неправильной дроби в смешанную дробь и смешанной дроби в неправильную дробь;
- применять основное свойство дробей для сокращения дробей разными способами и приведение дробей к общему знаменателю;
- решать задачи на дроби и проценты;
- переводить обыкновенные дроби в десятичные дроби и обратно; применять критерии возможности перевода обыкновенной дроби в десятичную дробь;
- выполнять проверку, прикидку результата вычислений;
- округлять десятичные дроби;
- выполнять приближение десятичных дробей с заданной точностью;
- переводить обыкновенные дроби в конечную или ***бесконечную десятичную дробь;***
- ***выполнять приближения бесконечной десятичной дроби;***
- ***округлять бесконечные десятичные дроби.***

Работа с текстовыми задачами

<u>Учащийся научится</u>:

- решать текстовые задачи арифметическим способом и с помощью организованного конечного перебора всех возможных вариантов;
- извлекать, анализировать, оценивать информацию, представленную в таблице, на столбчатой диаграмме, интерпретировать представленные данные, использовать данные при решении задач, строить модели, использовать краткие записи, схемы, таблицы, обозначения при решении задач, планировать и реализовывать решения, пояснять ход решения, проводить поиск разных способов решения, соотносить полученный результат с условием задачи, оценивать его правдоподобие, решать задачи с вопросами;
- пользоваться основными единицами измерения: цены, массы;расстояния, времени, скорости; выражать одни единицы величины через другие;
- решать составные задачи в 2–5 действий с натуральными, дробными и смешанными числами на смысл арифметических действий, разностное и кратное сравнение, равномерные процессы (вида $\boldsymbol{a = bc}$), то есть решать задачи, содержащие зависимости, связывающие величины: скорость, время, расстояние; цена, количество, стоимость;
- решать три типа задач на дроби: нахождение части от числа, числа по его части и дроби, которую одно число составляет от другого;
- решать задачи на одновременное равномерное движение двух объектов (навстречу друг другу, в противоположных направлениях, вдогонку, с отставанием): определение скорости сближения и скорости удаления,

расстояния между движущимися объектами в заданный момент времени, времени до встречи;
- решать задачи всех изученных типов с буквенными данными и наоборот, составлять текстовые задачи к заданным буквенным выражениям;
- самостоятельно составлять собственные задачи изучаемых типов по заданной математической модели — числовому и буквенному выражению, схеме, таблице;
- при решении задач выполнять все арифметические действия с изученными величинами.
- ***самостоятельно строить и использовать алгоритмы изучаемых случаев решения текстовых задач;***
- ***решать задачи общими методами: проб и ошибок, метод перебора;***
- ***анализировать, моделировать и решать текстовые задачи в 6–8 действий на все изученные действия с числами;***
- ***решать задачи на вычисление площади прямоугольного треугольника и площадей фигур, составленных из прямоугольников, квадратов и прямоугольных треугольников;***
- ***решать нестандартные задачи по изучаемым темам, использовать для решения текстовых задач графики движения.***

Геометрические фигуры и величины

<u>Учащийся научится:</u>

- пользоваться геометрическими понятиями: точка, прямая, отрезок, луч, угол, многоугольник, окружность, круг.
- приводить примеры объектов окружающего мира, имеющих форму изученных геометрических фигур.
- использовать терминологию, связанную с углами: вершина сторона; с многоугольниками: угол, вершина, сторона, диагональ; с окружностью: радиус, диаметр, центр.
- изображать изученные геометрические фигуры на нелинованной и клетчатой бумаге с помощью циркуля и линейки;
- непосредственно сравнивать углы методом наложения;
- непосредственно сравнивать углы методом наложения;
- измерять величину углов различными мерками;
- измерять величину углов с помощью транспортира и выражать ее в градусах;
- находить сумму и разность углов;
- строить угол заданной величины с помощью транспортира;
- распознавать развернутый угол, смежные и вертикальные углы, центральный угол и угол, вписанный в окружность, исследовать их простейшие свойства с помощью измерений;
- находить длины отрезков непосредственным измерением с помощью линейки, строить отрезки заданной длины; строить окружность заданного радиуса;

- использовать свойства сторон и углов прямоугольника, квадрата для их построения, вычисления площади и периметра.
- вычислять периметр и площадь квадрата, прямоугольника, фигур, составленных из квадратов, прямоугольников, прямоугольных треугольников, в том числе фигур, изображённых на клетчатой бумаге;
- распознавать прямоугольный треугольник, его углы, стороны (катеты и гипотенузу), находить его площадь, опираясь на связь с прямоугольником;
- пользоваться основными метрическими единицами измерения длины, площади; выражать одни единицы величины через другие;
- распознавать параллелепипед, куб, использовать терминологию: вершина, ребро грань, измерения; находить измерения параллелепипеда, куба;
- вычислять объём куба, параллелепипеда по заданным измерениям, пользоваться единицами измерения объёма;
- решать несложные задачи на измерение геометрических величин в практических ситуациях.
- ***самостоятельно устанавливать способы сравнения углов, их измерения и построения с помощью транспортира;***
- ***при исследовании свойств геометрических фигур с помощью практических измерений и предметных моделей формулировать собственные гипотезы (свойство смежных и вертикальных углов; свойство суммы углов треугольника, четырехугольника, пятиугольника; свойство центральных и вписанных углов и др.);***
- ***делать вывод о том, что выявленные свойства конкретных фигур нельзя распространить на все геометрические фигуры данного типа, так как невозможно измерить каждую из них.***

Величины и зависимости между ними

<u>Учащийся научится</u>:

- использовать соотношения между изученными единицами длины, площади, объема, массы, времени в вычислениях;
- преобразовывать, сравнивать, складывать и вычитать однородные величины, умножать и делить величины на натуральное число;
- пользоваться единицами площади и объема; преобразовывать их, сравнивать и выполнять арифметические действия с ними;
- читать и в простейших случаях строить круговые, линейные и столбчатые диаграммы;
- читать и строить графики движения, определять по ним;
- время выхода и прибытия объекта; направление его движения; место и время встречи с другими объектами; время, место, продолжительность и количество остановок;
- придумывать по графикам движения рассказы о событиях, отражением которых могли бы быть рассматриваемые графики движения;

- использовать зависимости между компонентами и результатами арифметических действий для оценки суммы, разности, произведения и частного.
- ***самостоятельно строить шкалу с заданной ценой деления, координатный луч, строить формулу расстояния между точками координатного луча, формулу зависимости координаты движущейся точки от времени движения и др.;***
- ***наблюдать с помощью таблиц, числового луча зависимости между переменными величинами, выражать их в несложных случаях с помощью формул;***
- ***использовать для решения задач формулы расстояния d между двумя равномерно движущимися объектами в момент времени t для движения навстречу друг другу ($d = s_0 - (v_1 + v_2) \cdot t$), в противоположных направлениях ($d = s_0 + (v_1 + v_2) \cdot t$), вдогонку ($d = s_0 - (v_1 - v_2) \cdot t$), с отставанием ($d = s_0 + (v_1 - v_2) \cdot t$);***
- ***кодировать с помощью координат точек фигуры координатного угла, самостоятельно составленные из ломаных линий;***
- ***определять по графику движения скорости объектов;***
- ***самостоятельно составлять графики движения и придумывать по ним рассказы.***

Алгебраические представления

<u>Учащийся научится</u>:

- читать, записывать, составлять и преобразовывать целые и дробные выражения;
- записывать в буквенном виде переместительное, сочетательное свойства и свойства сложения и умножения, распределительное свойство умножения относительно сложения и вычитания, частные случаи действий с 0 и 1, использовать все эти свойства для упрощения вычислений;
- распространять изученные свойства арифметических действий на множество дробей;
- решать простые и составные уравнения со всеми арифметическими действиями, комментировать ход решения, называя компоненты действий;
- использовать основные приемы решения уравнений:
- преобразования, метод проб и ошибок, метод перебора;
- записывать решение уравнений с помощью знака равносильности ($\Leftrightarrow$);
- читать и записывать с помощью знаков $>$, $<$, $\geq$, $\leq$ строгие, нестрогие, двойные неравенства;
- решать простейшие неравенства на множестве целых неотрицательных чисел с помощью числового луча и мысленно записывать множества их решений, используя
- теоретико-множественную символику.

- ***на основе общих свойств арифметических действий в несложных случаях:***
    1) ***определять множество корней нестандартных уравнений (уравнений с одной переменной вида x(x + a) = b, одно уравнение с двумя переменными, два уравнения с двумя переменными);***
    2) ***упрощать буквенные выражения;***
- ***использовать буквенную символику для обобщения и систематизации знаний учащихся.***

Математический язык и элементы логики

<u>Учащийся научится</u>:

- распознавать, читать и применять новые символы математического языка: обозначение доли, дроби, процента (знак %), запись строгих, нестрогих, двойных неравенств с помощью знаков $>$, $<$, $\geq$, $\leq$, знак приближенного равенства, обозначение координат на прямой и на плоскости, круговые, столбчатые и линейные диаграммы, графики движения;
- определять в простейших случаях истинность и ложность высказываний;
- строить простейшие высказывания с помощью логических связок и слов «каждый»
- «найдется», «всегда», «иногда», «и/или»;
- обосновывать свои суждения, используя изученные в 5 классе правила и свойства, делать логические выводы;
- строить утверждения, используя знак равносильности ($\Leftrightarrow$);
- проводить несложные логические рассуждения, используя логические операции и логические связки;
- определять равносильность утверждений;
- определять существенные признаки определения;
- строить логические цепочки.
- ***обосновывать истинность или ложность высказывания общего вида и высказывания о существовании;***
- ***записывать определения на математическом языке;***
- ***строить определения по рисункам;***
- ***использовать определения для решения различных заданий;***
- ***решать логические задачи с использованием графических моделей, таблиц, графов, диаграмм Эйлера–Венна;***
- ***строить и осваивать приемы решения задач логического характера в соответствии с программой 5 класса.***

Работа с информацией и анализ данных

<u>Учащийся научится</u>:

- использовать для анализа представления и систематизации данных таблицы, круговые, линейные и столбчатые диаграммы, графики дви-

жения; сравнивать с их помощью значения величин, интерпретировать данные таблиц, диаграмм и графиков;

- работать с текстом: выделять части учебного текста — вводную часть, главную мысль и важные замечания, примеры, иллюстрирующие главную мысль, и важные замечания, проверять понимание текста;
- выполнять проектные работы по заданной или самостоятельно выбранной теме, составлять план поиска информации;
- отбирать источники информации (справочники, энциклопедии, контролируемое пространство Интернета и др.), выбирать способы представления информации;
- выполнять творческие работы по темам: «Передача информации с помощью координат», «Графики движения»;
- работать в материальной и информационной среде основного общего образования (в том числе с учебными моделями) в соответствии с содержанием углубленного учебного предмета «Математика. 5 класс».
- ***конспектировать учебный текст;***
- ***выполнять (под руководством взрослого и самостоятельно) внеклассные проектные работы, собирать информацию в справочниках, энциклопедиях, контролируемых***
- ***интернет-источниках, представлять информацию, используя имеющиеся технические средства;***
- ***пользуясь информацией, найденной в различных источниках, составлять свои собственные задачи по программе 5 класса, стать соавторами «Задачника 5 класса», в который включаются лучшие задачи, придуманные учащимися;***
- ***составлять портфолио ученика 5 класса.***

6 класс

Числа и вычисления

<u>Учащийся научится:</u>

- знать и понимать термины, связанные с различными видами чисел и способами их записи, переходить (если это возможно) от одной формы записи числа к другой;
- сравнивать и упорядочивать целые числа, обыкновенные и десятичные дроби, сравнивать числа одного и разных знаков;
- выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с натуральными и целыми числами, обыкновенными и десятичными дробями, положительными и отрицательными числами;
- вычислять значения числовых выражений, выполнять прикидку и оценку результата вычислений;
- выполнять преобразования числовых выражений на основе свойств арифметических действий;

- определять тактику вычислений в зависимости от конкретных обстоятельств, но так, чтобы решение было по возможности более простым и удобным;
- находить отношение величин и чисел;
- читать и записывать отношения разными способами;
- находить процентное отношение;
- доказывать истинность пропорции;
- записывать и читать пропорции разными способами, используя математическую терминологию;
- находить среднее арифметическое чисел и величин;
- определять принадлежность чисел множествам натуральных, целых, рациональных чисел;
- изображать числа на координатной прямой;
- применять геометрический смысл модуля числа для решения уравнения и неравенства;
- соотносить точку на координатной прямой с соответствующим ей числом и изображать числа точками на координатной прямой, находить модуль числа;
- соотносить точки в прямоугольной системе координат с координатами этой точки;
- распознавать числовую прямую, называть ее существенные признаки, определять место числа на числовой прямой, сравнивать, складывать и вычитать числа с помощью числовой прямой;
- называть существенные признаки координатной прямой, определять координаты принадлежащих ей точек с рациональными координатами, строить и использовать для решения задач формулу расстояния между ее точками;
- распознавать координатную плоскость, называть ее существенные признаки, определять координаты точек координатной плоскости и строить точки по их координатам;
- округлять целые числа и десятичные дроби, находить приближения чисел.
- ***применять различные варианты решения примеров, упрощать преобразования, искать оптимальные способы решения «длинных» примеров;***
- ***применять понятия простого и сложного процентного роста для решения задач экономического характера;***
- ***переводить десятичную запись чисел в двоичную систему и обратно.***

Числовые и буквенные выражения

<u>Учащийся научится:</u>

- использовать буквы для обозначения чисел при записи математических выражений, составлять и читать буквенные выражения и формулы, находить значения буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования (раскрывать скобки, определять коэффициенты в буквенных выражениях, приводить подобные слагаемые и т.д.);
- находить неизвестный компонент равенства;
- использовать понятие «решить уравнения» при их решении; строить новые способы решения уравнений;
- решать уравнения со всеми арифметическими действиями разными способами: равносильными преобразованиями, ***методом проб и ошибок, методом перебора***;
- решатьпростейшиенеравенстванамножестверациональныхчиселспомощьючисловойпрямойизаписыватьмножестваихрешений,используятеоретико-множественнуюсимволику;
- понимать и употреблять термины, связанные с записью степени числа, находить квадрат и куб числа, вычислять значения числовых выражений, содержащих степени;
- пользоваться признаками делимости, раскладывать натуральные числа на простые множители;
- пользоваться масштабом, составлять пропорции и отношения;
- применять основное свойство пропорции для нахождения неизвестного члена пропорции; преобразовывать пропорции.
- ***на основе общих свойств арифметических действий в несложных случаях:***
  – определять множество корней нестандартных уравнений;
  – упрощать буквенные выражения;
- ***использовать буквенную символику для обобщения и систематизации знаний учащихся;***
- ***решать простейшие уравнения с модулем, используя координатную прямую и определение модуля;***
- ***решать простейшие неравенства и двойные неравенства с модулем с помощью координатной прямой.***

Решение текстовых задач

<u>Учащийся научится:</u>

- самостоятельно анализировать задачи, строить модели, планировать и реализовывать решения, пояснять ход решения, проводить поиск разных способов решения, соотносить полученный результат с условием задачи, оценивать его правдоподобие, решать задачи с вопросами;
- решать многошаговые текстовые задачи арифметическим способом;

- решать задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, процентами;
- решать три основные задачи на дроби и проценты;
- использовать построенные алгоритмы совместных действий с обыкновенными и десятичными дробями при решении задач на дроби и проценты;
- решать задачи, содержащие зависимости, связывающие величины: скорость, время, расстояние, цена, количество, стоимость; производительность, время, объёма работы, используя арифметические действия, оценку, прикидку; пользоваться единицами измерения соответствующих величин;
- решать задачи на движение по реке: находить скорость по течению реки, скорость против течения, собственную скорость и скорость течения по скорости по течению и скорости против течения;
- строить модели одновременного равномерного движения объектов на координатном луче;
- читать и строить графики движения, определять по ним: время выхода и прибытия объекта; направление его движения; место и время встречи с другими объектами; время, место, продолжительность и количество остановок;
- придумывать по графикам движения рассказы о событиях, отражением которых могли бы быть рассматриваемые графики движения;
- распознавать прямую и обратную пропорциональные зависимости;
- задавать зависимости с помощью формул, таблиц, графиков;
- находить по графику прямой и обратной пропорциональности коэффициент пропорциональности;
- распознавать функциональную зависимость среди данных различных зависимостей;
- решать задачи со средним арифметическим чисел и величин;
- использовать понятие «масштаб» для решения задач;
- составлять буквенные выражения по условию задачи;
- решать задачи методом уравнений;
- самостоятельно составлять собственные задачи изучаемых типов по заданной математической модели — числовому и буквенному выражению, схеме, таблице;
- извлекать информацию, представленную в таблицах, на линейной, столбчатой или круговой диаграммах, интерпретировать представленные данные; использовать данные при решении задач;
- представлять информацию с помощью таблиц, линейной и столбчатой диаграмм.
- ***самостоятельно строить и использовать алгоритмы изучаемых случаев решения текстовых задач;***
- ***анализировать, моделировать и решать текстовые задачи;***

- ***решать задачи на вычисление площадей разных геометрических фигур;***
- ***решать нестандартные задачи по изучаемым темам;***
- ***использовать для решения текстовых задач графики движения;***
- ***самостоятельно строить шкалу с заданной ценой деления, координатную прямую, строить формулу расстояния между точками координатной прямой;***
- ***наблюдать с помощью таблиц зависимости между переменными величинами, выражать их в несложных случаях с помощью формул;***
- ***определять по формуле a = bc вид зависимости (прямая или обратная пропорциональность);***
- ***использовать для решения задач формулы расстояния d между двумя равномерно движущимися объектами в момент времени t для движения навстречу друг другу ($d = s_0 - (v_1 + v_2) \cdot t$), в противоположных направлениях ($d = s_0 + (v_1 + v_2) \cdot t$), вдогонку ($d = s_0 - (v_1 - v_2) \cdot t$), с отставанием ($d = s_0 + (v_1 - v_2) \cdot t$).***

Наглядная геометрия

<u>Учащийся научится:</u>

- приводить примеры объектов окружающего мира, имеющих форму изученных геометрических плоских и пространственных фигур, примеры равных и симметричных фигур;
- изображать с помощью циркуля, линейки, транспортира на нелинованной и клетчатой бумаге изученные плоские геометрические фигуры и конфигурации, симметричные фигуры;
- пользоваться геометрическими понятиями: равенство фигур, симметрия; использовать терминологию, связанную с симметрией: ось симметрии, центр симметрии;
- преобразовывать фигуры с помощью разных видов симметрии: относительно прямой, поворотной, переносной;
- находить величины углов измерением с помощью транспортира, строить углы заданной величины, пользоваться при решении задач градусной мерой углов; распознавать на чертежах острый, прямой, развёрнутый и тупой углы; смежные и вертикальные углы, центральный угол и угол, вписанный в окружность, исследовать их простейшие свойства с помощью измерений;
- вычислять длину ломаной, периметр многоугольника, пользоваться единицами измерения длины, выражать одни единицы измерения длины через другие;

- находить, используя чертёжные инструменты, расстояния: между двумя точками, от точки до прямой, длину пути на квадратной сетке;
- вычислять площадь фигур, составленных из прямоугольников, использовать разбиение на прямоугольники, на равные фигуры, достраивание до прямоугольника; пользоваться основными единицами измерения площади; выражать одни единицы измерения площади через другие;
- распознавать на моделях и изображениях пирамиду, конус, цилиндр, использовать терминологию: вершина, ребро, грань, основание, развёртка;
- изображать на клетчатой бумаге прямоугольный параллелепипед;
- вычислять объём прямоугольного параллелепипеда, куба, пользоваться основными единицами измерения объёма;
- выражать одни единицы измерения объёма через другие;
- решать несложные задачи на нахождение геометрических величин в практических ситуациях;
- проводить исследование геометрических фигур с целью выявления их свойств;
- проводить простейшие логические рассуждения для доказательства свойств геометрических фигур.
- ***строить правильные многоугольники с помощью циркуля и линейки;***
- ***при исследовании свойств правильных многогранников с помощью практических измерений и предметных моделей формулировать собственные гипотезы;***
- ***строить различные орнаменты с помощью различных преобразований;***
- ***делать вывод о том, что выявленные свойства конкретных фигур и тел нельзя распространить на все геометрические фигуры данного типа;***

СОЗДАВАТЬ МОДЕЛИ МНОГОГРАННИКОВ.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
5 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Повторение	5	1		
2	Математический язык	45	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4131ce
3	Наглядная геометрия. Линии на плоскости	12		2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4131ce
4	Делимость натуральных чисел	32	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4131ce
4	Наглядная геометрия. Многоугольники	16	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4131ce
5	Обыкновенные дроби	62		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4131ce
6	Десятичные дроби	37	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4131ce
7	Наглядная геометрия. Тела и фигуры в пространстве	13		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4131ce
8	Повторение и обобщение	16	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4131ce
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		238	5	4	

6 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Повторение курса 5 класса	8	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4131ce
2	Язык и логика	20	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f414736
3	Наглядная геометрия. Прямые на плоскости	9		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f414736
4	Арифметика	70	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f414736
8	Положительные и отрицательные числа	59	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f414736
10	Наглядная геометрия. Фигуры в пространстве	46	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f414736
11	Повторение, обобщение, систематизация	26	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f414736
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		238	6	5	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
5 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Введение. Математика вокруг нас	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
2	Повторение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
3	Повторение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
4	Повторение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
5	Входной контроль	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
6	Запись, чтение и составление выражений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
7	Запись, чтение и составление выражений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
8	Значение выражений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
9	Значение выражений	1				Библиотека ЦОК

						https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
10	Значение выражений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
11	Перевод условия задачи на математический язык	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
12	Перевод условия задачи на математический язык	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
13	Перевод условия задачи на математический язык	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cafe
14	Перевод условия задачи на математический язык	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
15	Перевод условия задачи на математический язык	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
16	Перевод условия задачи на математический язык	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e0fc
17	Перевод условия задачи на математический язык	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e2a0
18	Перевод условия задачи на математический язык	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e426
19	Перевод условия задачи на математический язык	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0ce32
20	Работа с математическими моделями	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cf54
21	Работа с математическими моделями	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0d300

22	Метод проб и ошибок	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0d440
23	Метод проб и ошибок	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0eaca
24	Метод проб и ошибок	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0f5ba
25	Метод проб и ошибок	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0f704
26	Метод перебора, метод весов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0fd8a
27	Работа с математическими моделями	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1015e
28	Работа с математическими моделями	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a10c3a
29	Работа с математическими моделями	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a10da2
30	Решение задач методом математического моделирования	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
31	Решение задач методом математического моделирования	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a104ec
32	Решение задач методом математического моделирования	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
33	Решение задач методом математического моделирования	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a11f18
34	Контрольная работа по теме «Математический язык»	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a12080
35	Высказывания.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a123fa

36	Высказывания.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0ef3e
37	Хотя бы один.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
38	О доказательстве общих утверждений.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
39	О доказательстве общих утверждений.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
40	Введение обозначений.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
41	Введение обозначений.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
42	Язык и логика.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
43	Язык и логика.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
44	Язык и логика.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
45	Язык и логика.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a116b2
46	Язык и логика.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a11bb2
47	Язык и логика.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a11a90

48	Язык и логика.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a11806
49	Язык и логика.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1196e
50	Язык и логика.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1116c
51	Точка, прямая, отрезок, луч. Ломаная	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a114fa
52	Точка, прямая, отрезок, луч. Ломаная	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
53	Точка, прямая, отрезок, луч. Ломаная	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
54	Точка, прямая, отрезок, луч. Ломаная	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
55	Измерение длины отрезка, метрические единицы измерения длины	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
56	Измерение длины отрезка, метрические единицы измерения длины	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
57	Измерение длины отрезка, метрические единицы измерения длины	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0f894
58	Измерение длины отрезка, метрические единицы измерения длины	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0f9fc
59	Окружность и круг	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
60	Окружность и круг	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a121a2

61	Окружность и круг	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
62	Практическая работа на тему «Линии на плоскости»	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
63	Делители и кратные числа.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
64	Делители и кратные числа.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
65	Простые и составные числа.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a12558
66	Простые и составные числа.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a12832
67	Простые и составные числа.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a12990
68	Делимость произведения.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a12cba
69	Делимость произведения.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0d54e
70	Делимость суммы и разности.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
71	Доказательство признака делимости суммы и разности.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
72	Делимость суммы и разности.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c

73	Свойства делимости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
74	Признаки делимости на 10, на 2, на 5.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
75	Признаки делимости на 4, на 25, на 8, на 125.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0daee
76	Доказательство признаков делимости на 4, на 25, на 8, на 125.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
77	Признаки делимости на 10, на 2, на 5.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
78	Признаки делимости на 3 и на 9.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
79	Доказательство признаков делимости на 3, на 9.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0df3a
80	Признаки делимости.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0d684
81	Признаки делимости.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
82	Разложение чисел на простые множители.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
83	Наибольший общий делитель.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0d7e2
84	Наибольший общий делитель.	1				Библиотека ЦОК

						https://m.edsoo.ru/f2a1302a
85	Наибольший общий делитель.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
86	Наименьшее общее кратное.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1319c
87	Наименьшее общее кратное.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
88	Степень числа.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a132fa
89	Нахождение НОД и НОК с использованием степеней.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a13476
90	Нахождение НОД и НОК с использованием степеней.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a13606
91	Нахождение НОД и НОК с использованием степеней.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a13764
92	Степень числа. Нахождение НОД и НОК с использованием степеней.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a13c8c
93	Дополнительные свойства умножения и деления.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a14146
94	Дополнительные свойства умножения и деления.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a153f2
95	Контрольная работа на тему «Делимость натуральных чисел»	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
96	Многоугольники. Четырехугольник, прямоугольник, квадрат	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c

97	Многоугольники. Четырехугольник, прямоугольник, квадрат	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a15582
98	Многоугольники. Четырехугольник, прямоугольник, квадрат	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a143e4
99	Многоугольники. Четырехугольник, прямоугольник, квадрат	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1451a
100	Практическая работа по теме "Построение прямоугольника с заданными сторонами на нелинованной бумаге"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1463c
101	Треугольник	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1475e
102	Треугольник	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a14c90
103	Площадь и периметр прямоугольника и многоугольников, составленных из прямоугольников, единицы измерения площади	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a14de4
104	Площадь и периметр прямоугольника и многоугольников, составленных из прямоугольников, единицы измерения площади	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
105	Площадь и периметр прямоугольника и многоугольников, составленных из прямоугольников, единицы измерения площади	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
106	Площадь и периметр прямоугольник	1				Библиотека ЦОК

	ника и многоугольников, составленных из прямоугольников, единицы измерения площади					https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
107	Периметр многоугольника	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
108	Периметр многоугольника	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a151f4
109	Задачи на разрезание и складывание. Конструирование из Т.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a14f74
110	Задачи на разрезание и складывание. Конструирование из Т.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
111	Задачи на разрезание и складывание. Конструирование из Т.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a17cc4
112	Контрольная работа по теме «Многоугольники»	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a17e54
113	Натуральные числа и дроби.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1802a
114	Дроби.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a181ce
115	Смешанные дроби.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1835e
116	Сложение и вычитание смешанных дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
117	Основное свойство дроби.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
118	Сокращение дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c

119	Приведение дробей к наименьшему общему знаменателю.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1592e
120	Преобразование дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a15a5a
121	Сокращение дробей. Преобразование дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a15b68
122	Сравнение дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
123	Сравнение дробей разными способами.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
124	Сравнение дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a15e2e
125	Сложение и вычитание дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
126	Сложение и вычитание дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a184e4
127	Сложение и вычитание дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a18692
128	Сложение и вычитание дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a18a20
129	Сложение и вычитание дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a18b56
130	Сложение и вычитание дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a19088
131	Сложение и вычитание смешанных	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a19560

	дробей					
132	Сложение и вычитание смешанных дробей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a196a0
133	Сложение и вычитание смешанных дробей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a198da
134	Сложение и вычитание смешанных дробей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
135	Контрольная работа на тему «Сложение и вычитание дробей»	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
136	Умножение дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
137	Умножение дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
138	Умножение смешанных дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a181ce
139	Умножение смешанных дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1835e
140	Умножение смешанных дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a18c5a
141	Умножение смешанных дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a18e76
142	Деление дробей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a18f7a

143	Деление дробей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a199f2
144	Деление смешанных дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a19c2c
145	Деление смешанных дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1a1d6
146	Деление смешанных дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1a2ee
147	Примеры вычислений с дробями.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1a3fc
148	Примеры вычислений с дробями.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
149	Задачи на дроби. Нахождение части от числа, выраженной дробью	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1a51e
150	Задачи на дроби. Нахождение части от числа, выраженной дробью	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
151	Нахождение числа по его части, выраженной дробью	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a16ae0
152	Нахождение числа по его части, выраженной дробью	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
153	Задачи на дроби	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a16c7a
154	Задачи на дроби	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a16e1e
155	Задачи на дроби	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a16194
156	Составные задачи на дроби	1				Библиотека ЦОК

						https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
157	Составные задачи на дроби	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a16fe0
158	Составные задачи на дроби	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a17184
159	Составные задачи на дроби	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a17328
160	Составные задачи на дроби	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
161	Составные задачи на дроби	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1691e
162	Составные задачи на дроби	1				
163	Составные задачи на дроби	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
164	Составные задачи на дроби	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
165	Контрольная работа по теме «Действия с обыкновенными дробями»	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
166	Задачи на совместную работу	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1b55e
167	Задачи на совместную работу	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1b87e
168	Задачи на совместную работу	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1bcfc
169	Задачи на совместную работу	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1c49a

170	Задачи на совместную работу	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1c63e
171	Задачи на совместную работу	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1cb02
172	Задачи на совместную работу	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1cc2e
173	Задачи на совместную работу	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
174	Задачи на совместную работу	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1ce4a
175	Задачи на совместную работу	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1cf62
176	Новая запись числа.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1d174
177	Десятичные дроби.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1d516
178	Десятичные и обыкновенные дроби.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1d64c
179	Десятичные и обыкновенные дроби.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
180	Приближённые равенства. Округление чисел.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1d750
181	Приближённые равенства. Округление чисел.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1d85e
182	Приближённые равенства. Округление чисел.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1d962

183	Сравнение десятичных дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1da7a
184	Сравнение десятичных дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1db88
185	Сравнение десятичных дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1e01a
186	Сравнение десятичных дробей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1e150
187	Сравнение десятичных дробей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1e268
188	Сложение и вычитание десятичных дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1e3da
189	Сложение и вычитание десятичных дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1e4f2
190	Сложение и вычитание десятичных дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1e4f2
191	Сложение и вычитание десятичных дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1e5f6
192	Сложение и вычитание десятичных дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1e704
193	Сложение и вычитание десятичных дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
194	Умножение и деление десятичных дробей на 10, 100, 1000 и т. д	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1e826

195	Умножение и деление десятичных дробей на 10, 100, 1000 и т. д	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1eb50
196	Умножение и деление десятичных дробей на 10, 100, 1000 и т. д	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1ec68
197	Умножение и деление десятичных дробей на 10, 100, 1000 и т. д	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
198	Умножение десятичных дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1ed8a
199	Умножение десятичных дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1ef10
200	Умножение десятичных дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1f028
201	Умножение десятичных дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1f136
202	Умножение десятичных дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
203	Умножение десятичных дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
204	Деление десятичных дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
205	Деление десятичных дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
206	Деление десятичных дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c

207	Деление десятичных дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
208	Деление десятичных дробей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1f23a
209	Арифметические действия с десятичными дробями	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1a69a
210	Арифметические действия с десятичными дробями	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
211	Арифметические действия с десятичными дробями	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1ad2a
212	Арифметические действия с десятичными дробями	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
213	Контрольная работа на тему «Десятичные дроби»	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1a802
214	Прямоугольный параллелепипед, куб. Развертки куба и параллелепипеда	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
215	Прямоугольный параллелепипед, куб. Развёртки куба и параллелепипеда	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1a924
216	Практическая работа по теме "Развёртка куба"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1aef6
217	Объём куба, прямоугольного параллелепипеда	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1b09a
218	Объём куба, прямоугольного параллелепипеда	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1b248

219	Объём куба, прямоугольного параллелепипеда	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
220	Объём куба, прямоугольного параллелепипеда	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
221	Геометрические головоломки.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
222	Геометрические головоломки.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
223	Повторение основных понятий и методов курса 5 класса, обобщение знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1f76c
224	Повторение основных понятий и методов курса 5 класса, обобщение знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1f924
225	Повторение основных понятий и методов курса 5 класса, обобщение знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1faaa
226	Повторение основных понятий и методов курса 5 класса, обобщение знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1fc08
227	Повторение основных понятий и методов курса 5 класса, обобщение знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1feec
228	Повторение основных понятий и методов курса 5 класса, обобщение знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a200a4

229	Повторение основных понятий и методов курса 5 класса, обобщение знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
230	ВПР	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
231	ВПР	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
232	Повторение основных понятий и методов курса 5 класса, обобщение знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a201f8
233	Повторение основных понятий и методов курса 5 класса, обобщение знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2069e
234	Повторение основных понятий и методов курса 5 класса, обобщение знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a20388
235	Повторение основных понятий и методов курса 5 класса, обобщение знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
236	Повторение основных понятий и методов курса 5 класса, обобщение знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
237	Повторение основных понятий и методов курса 5 класса, обобщение знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
238	Повторение основных понятий и методов курса 5 класса, обобщение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c

	знаний					
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРО-ГРАММЕ		238	7	4		

6 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Повторение курса 5 класса	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a208ec
2	Повторение курса 5 класса	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a208ec
3	Повторение курса 5 класса	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a208ec
4	Повторение курса 5 класса	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a208ec
5	Повторение курса 5 класса	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a208ec
6	Повторение курса 5 класса	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a208ec
7	Повторение курса 5 класса	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a208ec
8	Входной контроль	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a208ec
9	Понятие отрицания	1				Библиотека ЦОК

						https://m.edsoo.ru/f2a208ec
10	Понятие отрицания	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a20aea
11	Отрицание общих высказываний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2140e
12	Отрицание общих высказываний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a21580
13	Отрицание общих высказываний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a216de
14	Отрицание высказываний о существовании	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a208ec
15	Отрицание высказываний о существовании	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a208ec
16	Переменная. Выражения с переменными	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2180a
17	Переменная. Выражения с переменными	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a20c48
18	Переменная. Выражения с переменными	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a20d6a
19	Переменная. Выражения с переменными	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a208ec
20	Переменная и кванторы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a208ec

21	Переменная и кванторы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a208ec
22	Переменная и кванторы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a208ec
23	Отрицание утверждений с кванто-рами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a21274
24	Отрицание утверждений с кванто-рами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a208ec
25	Отрицание утверждений с кванто-рами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a208ec
26	Отрицание утверждений с кванто-рами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a22a3e
27	Отрицание утверждений с кванто-рами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a22b9c
28	Отрицание утверждений с кванто-рами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2340c
29	Контрольная работа на тему «Язык и логика»	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a208ec
30	Перпендикулярные прямые	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a208ec
31	Перпендикулярные прямые	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a208ec

32	Перпендикулярные прямые	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a208ec
33	Параллельные прямые	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a22d2c
34	Параллельные прямые	1				
35	Расстояние между двумя точками, от точки до прямой, длина маршрута на квадратной сетке	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a23254
36	Расстояние между двумя точками, от точки до прямой, длина маршрута на квадратной сетке	1				
37	Расстояние между двумя точками, от точки до прямой, длина маршрута на квадратной сетке	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a24104
38	Практическая работа по теме «Прямые на плоскости»	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a21e90
39	Расстояние между двумя точками, от точки до прямой, длина маршрута на квадратной сетке	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2226e
40	Совместные действия с обыкновенными и десятичными дробями	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a22412
41	Совместные действия с обыкновенными и десятичными дробями (переход к натуральным числам).	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a226e2
42	Совместные действия с обыкновен-	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a228a4

	ными и десятичными дробями (переход к натуральным числам).					
43	Совместные действия с обыкновенными и десятичными дробями (использование свойств арифметических действий).	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a208ec
44	Совместные действия с обыкновенными и десятичными дробями (использование свойств арифметических действий).	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a208ec
45	Совместные действия с обыкновенными и десятичными дробями (преобразование силовых дробных выражений).	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a208ec
46	Совместные действия с обыкновенными и десятичными дробями (преобразование силовых дробных выражений).	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a208ec
47	Совместные действия с обыкновенными и десятичными дробями	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a208ec
48	Задачи на движение по реке	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a242a8
49	Задачи на движение по реке	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a24442
50	Задачи на движение по реке	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a24596

51	Среднее арифметическое	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a24596
52	Среднее арифметическое	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a248d4
53	Среднее арифметическое	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a24a32
54	Вывод формулы средней скорости через среднее арифметическое	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a24776
55	Вывод формулы средней скорости через среднее арифметическое	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a208ec
56	Контрольная работа на тему «Действия с обыкновенными дробями»	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a24eb0
57	Понятие о проценте	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a24eb0
58	Понятие о проценте	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a261fc
59	Понятие о проценте	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a26670
60	Задачи на проценты	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a26670
61	Задачи на проценты	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a26670
62	Задачи на проценты	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a26936
63	Задачи на проценты	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a26ab2
64	Задачи на проценты	1				Библиотека ЦОК

						https://m.edsoo.ru/f2a2721e
65	Задачи на проценты	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2749e
66	Задачи на проценты	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a275ac
67	Решение задач на проценты, используя формулу процента.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2638c
68	Решение задач на проценты, используя формулу процента.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a208ec
69	Простой процентный рост	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a276c4
70	Построение формулы простого процентного роста	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a277dc
71	Построение формулы простого процентного роста	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a27d40
72	Сложный процентный рост	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a27d40
73	Сложный процентный рост	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a27d40
74	Построение формулы сложного процентного роста.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a27ec6
75	Контрольная работа на тему «Проценты»	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a27c00
76	Понятие отношения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a282c2

77	Понятие отношения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a282c2
78	Масштаб	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a28448
79	Масштаб	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a282c2
80	Понятие пропорции. Основное свойство пропорции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a282c2
81	Понятие пропорции. Основное свойство пропорции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a28a7e
82	Понятие пропорции. Основное свойство пропорции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a28c22
83	Свойства и преобразование пропорций	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a28c22
84	Свойства и преобразование пропорций. Способы преобразования пропорций.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a28d76
85	Свойства и преобразование пропорций. Способы преобразования пропорций.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a28efc
86	Свойства и преобразование пропорций. Способы преобразования пропорций.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a28efc
87	Свойства и преобразование пропорций. Способы преобразования про-	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a29064

	порций.					
88	Свойства и преобразование пропорций. Способы преобразования пропорций.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a291e0
89	Зависимость между величинами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a291e0
90	Прямая и обратная пропорциональность	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a291e0
91	Прямая и обратная пропорциональность	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a291e0
92	Прямая и обратная пропорциональность	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a26512
93	Графики прямой и обратной пропорциональности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2818c
94	Графики прямой и обратной пропорциональности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a29546
95	Решение задач с помощью пропорций	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a29a46
96	Решение задач с помощью пропорций	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a29a46
97	Решение задач с помощью пропор-	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a29a46

	ций					
98	Пропорциональное деление	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a29a46
99	Пропорциональное деление	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a29d34
100	Пропорциональное деление	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a29bea
101	Пропорциональное деление	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2509a
102	Пропорциональное деление	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a25428
103	Пропорциональное деление	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a252ca
104	Пропорциональное деление	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a257fc
105	Пропорциональное деление	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2598c
106	Пропорциональное деление	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a25ae0
107	Пропорциональное деление	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a25ae0
108	Пропорциональное деление	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2b274
109	Пропорциональное деление	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2b972
110	Контрольная работа на тему «Пропорция»	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2b972
111	Положительные и отрицательные	1				Библиотека ЦОК

	числа					https://m.edsoo.ru/f2a2bada
112	Положительные и отрицательные числа	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2bbe8
113	Положительные и отрицательные числа	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2bbe8
114	Противоположные числа и модуль	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2bd14
115	Противоположные числа и модуль	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2be40
116	Противоположные числа и модуль	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2a19e
117	Противоположные числа и модуль	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2a19e
118	Сравнение рациональных чисел	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2a2f2
119	Сравнение рациональных чисел	1				
120	Сложение рациональных чисел	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2a75c
121	Сложение рациональных чисел	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2ab94
122	Сложение рациональных чисел	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a29eb0
123	Алгебраическая сумма	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a29eb0
124	Алгебраическая сумма	1				

125	Алгебраическая сумма	1				
126	Алгебраическая сумма	1				
127	Вычитание рациональных чисел	1				
128	Вычитание рациональных чисел	1				
129	Вычитание рациональных чисел	1				
130	Вычитание рациональных чисел	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2ae8c
131	Вычитание рациональных чисел	1				
132	Умножение рациональных чисел	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2bf6c
133	Умножение рациональных чисел	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2c07a
134	Умножение рациональных чисел	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2c17e
135	Деление рациональных чисел	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2c886
136	Деление рациональных чисел	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2ca3e
137	Деление рациональных чисел	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2cba6
138	Какие числа мы знаем, и что мы о них знаем или не знаем С	1				
139	О системах счисления	1				

140	Какие числа мы знаем, и что мы о них знаем или не знаем С	1				
141	О системах счисления	1				
142	Контрольная работа на тему «Действия с рациональными числами»	1	1			
143	Раскрытие скобок	1				
144	Раскрытие скобок	1				
145	Раскрытие скобок	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2ce30
146	Коэффициент	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2cf48
147	Приведение подобных слагаемых	1				
148	Приведение подобных слагаемых	1				
149	Понятие уравнения	1				
150	Решение уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2d830
151	Решение уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2d984
152	Решение задач методом уравнения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2dab0
153	Решение задач методом уравнения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2ddee
154	Решение задач методом уравнения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2defc

155	Решение задач методом уравнения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2e384
156	Решение задач методом уравнения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2e5f0
157	Решение задач методом уравнения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2e762
158	Координатная плоскость	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2eb90
159	Координатная плоскость	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2ecf8
160	Координатная плоскость	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2ee10
161	Графики зависимостей величин	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2f248
162	Графики зависимостей величин	1				
163	Графики зависимостей величин	1				
164	Контрольная работа на тему «Положительные и отрицательные числа»	1	1			
165	Понятие логического следования	1				
166	Обратные утверждения	1				
167	Следование и равносильность	1				
168	Обратные утверждения	1				
169	Следование и равносильность	1				Библиотека ЦОК

						https://m.edsoo.ru/f2a3035a
170	Обратные утверждения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a304c2
171	Рисунки и определения геометрических понятий	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a305e4
172	Рисунки и определения геометрических понятий	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a30706
173	Рисунки и определения геометрических понятий	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a30706
174	Свойства геометрических фигур	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a30706
175	Свойства геометрических фигур	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a30706
176	Задачи на построение. Построение отрезка равного данному с помощью циркуля и линейки. Построение треугольника, равного данному по трем сторонам	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a30706
177	Задачи на построение. Построение отрезка равного данному с помощью циркуля и линейки. Построение треугольника, равного данному по трем сторонам	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a30706
178	Задачи на построение. Построение отрезка равного данному с помощью	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a30706

	циркуля и линейки. Построение треугольника, равного данному по трем сторонам					
179	Задачи на построение. Построение отрезка равного данному с помощью циркуля и линейки. Построение треугольника, равного данному по трем сторонам	1				
180	Задачи на построение. Замечательные точки в треугольнике. Построение биссектрисы. Вписанная окружность в треугольник.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a30ca6
181	Задачи на построение. Замечательные точки в треугольнике. Построение биссектрисы. Вписанная окружность в треугольник.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a311d8
182	Задачи на построение. Замечательные точки в треугольнике. Построение середины отрезка. Построение центра тяжести.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a3178c
183	Задачи на построение. Замечательные точки в треугольнике. Построение середины отрезка. Построение центра тяжести.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a3178c
184	Задачи на построение. Построение	1				Библиотека ЦОК

	прямой перпендикулярной данной и проходящей через данную точку (два случая).					https://m.edsoo.ru/f2a3178c
185	Задачи на построение. Построение прямой перпендикулярной данной и проходящей через данную точку (два случая).	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a318ae
186	Задачи на построение. Замечательные точки в треугольнике. Описанная окружность около треугольника	1				
187	Задачи на построение. Замечательные точки в треугольнике. Описанная окружность около треугольника	1				
188	Задачи на построение. Замечательные точки в треугольнике. Построение ортоцентра.	1				
189	Задачи на построение. Замечательные точки в треугольнике. Построение ортоцентра.	1				
190	Геометрические тела и их изображения. Изображение пространственных тел на клетчатой бумаге. Построение простых сечений.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a319c6
191	Геометрические тела и их изобра-	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a31afc

	жения. Построение проекций.					
192	Геометрические тела и их изображения. Построение проекций.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a31afc
193	Многогранники. Введение понятия «многогранник». С	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a3206a
194	Многогранники. Пирамида. С	1				
195	Тела вращения. Понятие тел вращения. С	1				
196	Тела вращения. Цилиндр, конус, шар, сера (элементы шара). С	1				
197	Тела вращения С	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a3252e
198	Измерения величин. Длина, площадь, объём	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a321c8
199	Измерения величин. Длина, площадь, объём. Объем шара, площадь сферы. С	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a3234e
200	Измерения величин. Длина, площадь, объём С–33	1				
201	Мера угла. Измерение углов. Транспортир С	1				

202	Построение угла. Транспортир С	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a328f8
203	Измерение и построение угла. Транспортир С–34	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a32a9c
204	Задачи для самопроверки С	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a32bd2
205	***Контрольная работа № 9***	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a3312c
206	Красота и симметрия. Понятие симметрии и асимметрии. С	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a33352
207	Красота и симметрия. Виды симметрии (осевая, поворотная, переносная). С	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a33596
208	Преобразование плоскости. Осевая симметрия. Введение определения осевой симметрии. С	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a33780
209	Преобразование плоскости. Поворот. Введение определения поворотной симметрии (центральная симметрия). С	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a338b6
210	Преобразование плоскости. Параллельный перенос. Введение определения переносной симметрии. Понятие вектора переноса. С	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a339ce
211	Повторение основных понятий и	1				Библиотека ЦОК

	методов курсов 5 и 6 классов, обобщение и систематизация знаний					https://m.edsoo.ru/f2a33ad2
212	Повторение основных понятий и методов курсов 5 и 6 классов, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a33bd6
213	Повторение основных понятий и методов курсов 5 и 6 классов, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a33f46
214	Повторение основных понятий и методов курсов 5 и 6 классов, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a340b8
215	Повторение основных понятий и методов курсов 5 и 6 классов, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a3420c
216	Повторение основных понятий и методов курсов 5 и 6 классов, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a3432e
217	Повторение основных понятий и методов курсов 5 и 6 классов, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a34478
218	Повторение основных понятий и	1				Библиотека ЦОК

	методов курсов 5 и 6 классов, обобщение и систематизация знаний					https://m.edsoo.ru/f2a34478
219	Повторение основных понятий и методов курсов 5 и 6 классов, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a34478
220	Повторение основных понятий и методов курсов 5 и 6 классов, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a34478
221	Повторение основных понятий и методов курсов 5 и 6 классов, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a34478
222	ВПР	1	1			
223	ВПР	1				
224	Повторение основных понятий и методов курсов 5 и 6 классов, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a34478
225	Повторение основных понятий и методов курсов 5 и 6 классов, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a34478
226	Повторение основных понятий и методов курсов 5 и 6 классов, обобщение и систематизация зна-	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a34478

	ний					
227	Повторение основных понятий и методов курсов 5 и 6 классов, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a34478
228	Повторение основных понятий и методов курсов 5 и 6 классов, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a3482e
229	Повторение основных понятий и методов курсов 5 и 6 классов, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a34950
230	Повторение основных понятий и методов курсов 5 и 6 классов, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a34478
231	Повторение основных понятий и методов курсов 5 и 6 классов, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a34478
232	Повторение основных понятий и методов курсов 5 и 6 классов, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a34478
233	Повторение основных понятий и методов курсов 5 и 6 классов, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a34478

234	Повторение основных понятий и методов курсов 5 и 6 классов, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a34478
235	Повторение основных понятий и методов курсов 5 и 6 классов, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a34478
236	Повторение основных понятий и методов курсов 5 и 6 классов, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a34478
237	Повторение основных понятий и методов курсов 5 и 6 классов, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a34478
238	Повторение основных понятий и методов курсов 5 и 6 классов, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a34d2e
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		238	8	6		

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Алгебра является одним из опорных курсов основного общего образования: она обеспечивает изучение других дисциплин как естественно-научного, так и гуманитарного циклов, её освоение необходимо для продолжения образования и для повседневной жизни. Развитие у обучающихся научных представлений о происхождении и сущности алгебраических абстракций, способе отражения математической наукой явлений и процессов в природе и обществе, роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения и качеств мышления, необходимых для адаптации в современном цифровом обществе. Изучение алгебры обеспечивает развитие умения наблюдать, сравнивать, находить закономерности, требует критичности мышления, способности аргументированно обосновывать свои действия, выводы, формулировать утверждения. Освоение курса алгебры обеспечивает развитие логического мышления обучающихся: они используют дедуктивные и индуктивные рассуждения, обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию. Обучение алгебре предполагает значительный объём самостоятельной деятельности обучающихся, поэтому самостоятельное решение задач обучающимися является реализацией деятельностного принципа обучения.

В структуре программы учебного курса «Алгебра» углублённого изучения основное место занимают содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства», «Функции». Каждая из этих содержательно-методических линий развивается на протяжении трёх лет изучения курса, взаимодействуя с другими его линиями. В ходе изучения курса обучающимся приходится логически рассуждать, использовать теоретико-множественный язык. В связи с этим в программу учебного курса «Алгебра» включены некоторые основы логики, представленные во всех основных разделах математического образования и способствующие овладению обучающимися основ универсального математического языка. Содержательной и структурной особенностью учебного курса «Алгебра» является его интегрированный характер.

Содержание линии «Числа и вычисления» служит основой для дальнейшего изучения математики, способствует развитию у обучающихся логического мышления, формированию умения пользоваться алгоритмами, а также приобретению практических навыков, необходимых для повседневной жизни. Развитие понятия о числе на уровне основного общего образования связано с рациональными и иррациональными числами, формированием представлений о действительном числе. Завершение освоения числовой линии отнесено к среднему общему образованию.

Содержание двух алгебраических линий – «Алгебраические выражения» и «Уравнения и неравенства» способствует формированию у обучающихся математического аппарата, необходимого для решения задач математики, смежных предметов и окружающей реальности. На уровне основного общего образования учебный материал группируется вокруг рациональных выражений. Алгебра демонстрирует значение математики как языка для построения математических моделей, описания процессов и явлений реального мира. В задачи обучения алгебре входят также дальнейшее развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики, и овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символьных форм способствует развитию воображения, способностей к математическому творчеству.

Содержание функционально-графической линии нацелено на получение обучающимися знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов и явлений в природе и обществе. Изучение материала способствует развитию у обучающихся умения использовать различные выразительные средства языка математики – словесного, символического, графического, вносит вклад в формирование представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

Углублённый курс алгебры характеризуется изучением дополнительного теоретического аппарата и связанных с ним методов решения задач. Алгебра является языком для описания объектов и закономерностей, служит основой математического моделирования. При этом сами объекты математических умозаключений и принятые в алгебре правила их конструирования способствуют формированию умений обосновывать и доказывать суждения, развивают математическую интуицию, кратко и наглядно раскрывают механизм логических построений и учат их применению. Тем самым алгебра занимает одно из ведущих мест в формировании научно-теоретического мышления обучающихся.

Согласно учебному плану в 7–9 классах изучается учебный курс «Алгебра», который включает следующие основные разделы содержания: «Числа и вычисления», «Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства», «Функции».

На изучение учебного курса «Алгебра» отводится 442 часов: в 7 классе – 170 часов (5 часов в неделю), в 8 классе – 136 часов (4 часа в неделю), в 9 классе – 136 часов (4 часа в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

7 КЛАСС

Числа и вычисления

Рациональные числа. Сравнение, упорядочивание и арифметические действия с рациональными числами. Числовая прямая, модуль числа.

Степень с натуральным показателем и её свойства. Запись числа в десятичной позиционной системе счисления.

Решение текстовых задач арифметическим способом. Решение задач из реальной практики на части, на дроби, на проценты, применение отношений и пропорций при решении задач, решение задач на движение, работу, покупки, налоги.

Делимость целых чисел. Свойства делимости.

Простые и составные числа. Чётные и нечётные числа. Признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11. Признаки делимости суммы и произведения целых чисел при решении задач с практическим содержанием.

Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух чисел. Взаимно простые числа. Алгоритм Евклида.

Деление с остатком. Арифметические операции над остатками.

Алгебраические выражения

Выражение с переменными. Значение выражения с переменными. Представление зависимости между величинами в виде формулы.

Тождество. Тождественные преобразования алгебраических выражений. Доказательство тождеств.

Одночлены. Одночлен стандартного вида. Степень одночлена.

Многочлены. Многочлен стандартного вида. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение и деление многочленов. Преобразование целого выражения в многочлен. Корни многочлена.

Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности двух выражений, куб суммы и куб разности двух выражений, разность квадратов двух выражений, произведение разности и суммы двух выражений, сумма и разность кубов двух выражений.

Разложение многочлена на множители. Вынесение общего множителя за скобки. Метод группировки.

Уравнения и неравенства

Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Свойства уравнений с одной переменной. Равносильность уравнений. Уравнение как математическая модель реальной ситуации.

Линейное уравнение с одной переменной. Число корней линейного уравнения. Решение текстовых задач с помощью линейных уравнений. Линейное уравнение, содержащее знак модуля.

Уравнение с двумя переменными. График линейного уравнения с двумя переменными. Системы линейных уравнений с двумя переменными. Графический метод решения системы линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем линейных уравнений с двумя переменными методом подстановки и методом сложения. Система двух линейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации.

Функции

Координата точки на прямой. Числовые промежутки. Расстояние между двумя точками координатной прямой.

Прямоугольная система координат. Абсцисса и ордината точки на координатной плоскости. Примеры графиков, заданных формулами. Чтение графиков реальных зависимостей.

Функциональные зависимости между величинами. Понятие функции. Функция как математическая модель реального процесса. Область определения и область значений функции. Способы задания функции. График функции. Понятия максимума и минимума, возрастания и убывания на примерах реальных зависимостей.

Линейная функция, её свойства. График линейной функции. График функции $y = |x|$. Кусочно-заданные функции.

8 КЛАСС

Числа и вычисления

Квадратные корни. Арифметический квадратный корень и его свойства. Понятие иррационального числа. Действия с иррациональными числами. Свойства действий с иррациональными числами. Сравнение иррациональных чисел.

Представления о расширениях числовых множеств. Множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел. Сравнение чисел. Числовые промежутки.

Действия с остатками. Остатки степеней. Применение остатков к решению уравнений в целых числах и текстовых задач.

Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире. Стандартный вид числа.

Алгебраические выражения

Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях. Основное свойство алгебраической дроби. Сло-

жение, вычитание, умножение и деление алгебраических дробей. Выделение целой части алгебраической дроби.

Рациональные выражения. Тождественные преобразования рациональных выражений.

Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни. Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни.

Степень с целым показателем и её свойства. Преобразование выражений, содержащих степени.

Уравнения и неравенства

Квадратное уравнение. Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Уравнения, сводимые к линейным уравнениям или к квадратным уравнениям. Квадратное уравнение с параметром. Решение текстовых задач с помощью квадратных уравнений.

Дробно-рациональные уравнения. Решение дробно-рациональных уравнений. Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений. Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными.

Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств.

Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения. Доказательство неравенств.

Понятие о решении неравенства с одной переменной. Множество решений неравенства. Равносильные неравенства.

Линейное неравенство с одной переменной и множества его решений. Решение линейных неравенств с одной переменной. Системы и совокупности линейных неравенств с одной переменной. Решение текстовых задач с помощью линейных неравенств с одной переменной.

Функции

Область определения и множество значений функции. Способы задания функций. График функции. Чтение свойств функции по её графику. Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы.

Линейная функция. Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики.

Функции $y = kx$, $y = kx + b$, $y = k/x$, $y = x3$, $y = \sqrt{x}$, $y = |x|$ и их свойства. Кусочно-заданные функции.

9 КЛАСС

Числа и вычисления

Корень n-й степени и его свойства. Степень с рациональным показателем и её свойства.

Алгебраические выражения

Тождественные преобразования выражений, содержащих корень n-й степени. Тождественные преобразования выражений, содержащих степень с рациональным показателем.

Квадратный трёхчлен. Корни квадратного трёхчлена. Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители.

Уравнения и неравенства

Биквадратные уравнения. Примеры применений методов равносильных преобразований, замены переменной, графического метода при решении уравнений 3-й и 4-й степеней.

Решение дробно-рациональных уравнений.

Решение систем уравнений с двумя переменными. Решение простейших систем нелинейных уравнений с двумя переменными. Графический метод решения системы нелинейных уравнений с двумя переменными. Система двух нелинейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации.

Числовые неравенства. Решение линейных неравенств. Доказательство неравенств.

Квадратные неравенства с одной переменной. Решение квадратных неравенств графическим методом и методом интервалов. Метод интервалов для рациональных неравенств. Простейшие неравенства с параметром.

Решение текстовых задач с помощью неравенств, систем неравенств.

Неравенство с двумя переменными. Решение неравенства с двумя переменными. Системы неравенств с двумя переменными. Графический метод решения систем неравенств с двумя переменными.

Функции

Функция. Свойства функций: нули функции, промежутки знакопостоянства функции, промежутки возрастания и убывания функции, чётные и нечётные функции, наибольшее и наименьшее значения функции.

Квадратичная функция и её свойства. Использование свойств квадратичной функции для решения задач. Построение графика квадратичной функции. Положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов. Графики функций $y = ax2$, $y = a(x - m)^2$ и $y = a(x - m)^2 + n$. Построение графиков функций с помощью преобразований.

Дробно-линейная функция. Исследование функций.

Функция $y = x^n$ с натуральным показателем n и её график.

Числовые последовательности и прогрессии

Понятие числовой последовательности. Конечные и бесконечные последовательности. Ограниченная последовательность. Монотонно возрастающая (убывающая) последовательность. Способы задания последовательности: описательный, табличный, с помощью формулы n-го члена, рекуррентный.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Свойства членов арифметической и геометрической прогрессий. Формулы n-го члена арифметической и геометрической прогрессий. Формулы суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий. Задачи на проценты, банковские вклады, кредиты.

Представление о сходимости последовательности, о суммировании бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Метод математической индукции. Простейшие примеры.

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

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы по математике характеризуются в части:

1) патриотического воспитания:

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

2) гражданского и духовно-нравственного воспитания:

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (например, выборы, опросы), готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

3) трудового воспитания:

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

4) эстетического воспитания:

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

5) ценностей научного познания:

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

6) физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:

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

7) экологического воспитания:

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

8) адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

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

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

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате освоения программы по математике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы **метапредметные результаты**, характеризующиеся овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями.

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, применять метод математической индукции, обосновывать собственные рассуждения;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить по самостоятельно составленному плану эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, эксперимента, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;

выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;

оценивать надёжность информации по критериям, предложенным или сформулированным самостоятельно.

Коммуникативные универсальные учебные действия

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории;

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество результата и качество своего вклада в общий результат по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях, ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, групповое);

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи, самомотивации и рефлексии;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту;

выражать эмоции при изучении математических объектов и фактов, давать эмоциональную оценку решения задачи.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в **7 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

Числа и вычисления

Рациональные числа.

Переходить от одной формы записи чисел к другой (преобразовывать десятичную дробь в обыкновенную, обыкновенную в десятичную, в частности в бесконечную десятичную дробь).

Использовать понятия множества натуральных чисел, множества целых чисел, множества рациональных чисел при решении задач, проведении рассуждений и доказательств.

Понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа.

Сравнивать и упорядочивать рациональные числа.

Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с рациональными числами, использовать свойства чисел и правила действий, приёмы рациональных вычислений.

Выполнять действия со степенями с натуральными показателями.

Находить значения числовых выражений, содержащих рациональные числа и степени с натуральным показателем, применять разнообразные способы и приёмы вычисления, составлять и оценивать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

Округлять числа с заданной точностью, а также по смыслу практической ситуации, выполнять прикидку и оценку результата вычислений, оценку значений числовых выражений, в том числе при решении практических задач.

Решать текстовые задачи арифметическим способом, использовать таблицы, схемы, чертежи, другие средства представления данных при решении задач.

Решать практико-ориентированные задачи, связанные с отношением величин, пропорциональностью величин, процентами, интерпретировать результаты решения задач с учётом ограничений, связанных со свойствами рассматриваемых объектов.

Делимость.

Доказывать и применять при решении задач признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11, признаки делимости суммы и произведения целых чисел.

Раскладывать на множители натуральные числа.

Свободно оперировать понятиями: чётное число, нечётное число, взаимно простые числа.

Находить наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное чисел и использовать их при решении задач, применять алгоритм Евклида.

Оперировать понятием остатка по модулю, применять свойства сравнений по модулю.

Алгебраические выражения

Выражения с переменными.

Использовать алгебраическую терминологию и символику, применять её в процессе освоения учебного материала.

Находить значения буквенных выражений при заданных значениях переменных.

Использовать понятие тождества, выполнять тождественные преобразования выражений, доказывать тождества.

Многочлены.

Выполнять преобразования целого выражения в многочлен приведением подобных слагаемых, раскрытием скобок.

Выполнять действия (сложение, вычитание, умножение) с одночленами и с многочленами, применять формулы сокращённого умножения (квадрат и куб суммы, квадрат и куб разности, разность квадратов, сумма и разность кубов), в том числе для упрощения вычислений.

Осуществлять разложение многочленов на множители с помощью вынесения за скобки общего множителя, группировки слагаемых, применяя формулы сокращённого умножения.

Применять преобразования многочленов для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.

Использовать свойства степеней с натуральными показателями для преобразования выражений.

Уравнения и неравенства

Решать линейные уравнения с одной переменной, применяя правила перехода от исходного уравнения к равносильному ему. Проверять, является ли число корнем уравнения.

Подбирать примеры пар чисел, являющихся решением линейного уравнения с двумя переменными.

Строить в координатной плоскости график линейного уравнения с двумя переменными, пользуясь графиком, приводить примеры решения уравнения.

Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными, в том числе графически.

Составлять и решать линейное уравнение или систему линейных уравнений по условию задачи, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат.

Функции

Координаты и графики.

Изображать на координатной прямой точки, соответствующие заданным координатам, лучи, отрезки, интервалы, записывать числовые промежутки на алгебраическом языке.

Отмечать в координатной плоскости точки по заданным координатам.

Функции.

Строить графики линейных функций.

Описывать с помощью функций известные зависимости между величинами: скорость, время, расстояние, цена, количество, стоимость, производительность, время, объём работы.

Находить значение функции по значению её аргумента.

Понимать графический способ представления и анализа информации, извлекать и интерпретировать информацию из графиков реальных процессов и зависимостей.

Использовать свойства функций для анализа графиков реальных зависимостей (нули функции, промежутки знакопостоянства функции, промежутки возрастания и убывания функции, наибольшее и наименьшее значения функции).

Использовать графики для исследования процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

К концу обучения в **8 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

Числа и вычисления

Иррациональные числа.

Понимать и использовать представления о расширении числовых множеств.

Свободно оперировать понятиями: квадратный корень, арифметический квадратный корень, иррациональное число, находить, оценивать квадратные корни, используя при необходимости калькулятор, выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, используя свойства корней.

Использовать начальные представления о множестве действительных чисел для сравнения, округления и вычислений, изображать действительные числа точками на координатной прямой.

Использовать записи больших и малых чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10, записывать и округлять числовые значения реальных величин с использованием разных систем измерений.

Делимость.

Свободно оперировать понятием остатка по модулю, применять свойства сравнений по модулю, находить остатки суммы и произведения по данному модулю.

Алгебраические выражения

Дробно-рациональные выражения.

Находить допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях.

Применять основное свойство рациональной дроби.

Выполнять приведение алгебраических дробей к общему знаменателю, сложение, умножение, деление алгебраических дробей.

Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений.

Применять преобразования выражений для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.

Степени.

Применять понятие степени с целым показателем, выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем.

Иррациональные выражения.

Находить допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни.

Выполнять преобразования иррациональных выражений, используя свойства корней.

Уравнения и неравенства

Решать квадратные уравнения.

Решать дробно-рациональные уравнения.

Решать линейные уравнения с параметрами, несложные системы линейных уравнений с параметрами.

Проводить исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и прочее).

Переходить от словесной формулировки задачи к её алгебраической модели с помощью составления уравнения или системы уравнений, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат.

Применять свойства числовых неравенств для сравнения, оценки, решать линейные неравенства с одной переменной и их системы, давать графическую иллюстрацию множества решений неравенства, системы неравенств.

Функции

Понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения), определять значение функции по значению аргумента, определять свойства функции по её графику.

Строить графики функций , описывать свойства числовой функции по её графику.

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

Числа и вычисления

Свободно оперировать понятиями: корень *n*-й степени, степень с рациональным показателем, находить корень *n*-й степени, степень с рациональным показателем, используя при необходимости калькулятор, применять свойства корня *n*-й степени, степени с рациональным показателем.

Использовать понятие множества действительных чисел при решении задач, проведении рассуждений и доказательств.

Сравнивать и упорядочивать действительные числа, округлять действительные числа, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений.

Алгебраические выражения

Свободно оперировать понятием квадратного трёхчлена, находить корни квадратного трёхчлена.

Раскладывать квадратный трёхчлен на линейные множители.

Уравнения и неравенства

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

Решать несложные квадратные уравнения с параметром.

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

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

Решать несложные системы нелинейных уравнений с параметром.

Применять методы равносильных преобразований, замены переменной, графического метода при решении уравнений 3-й и 4-й степеней.

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

Решать уравнения, неравенства и их системы, в том числе с ограничениями, например, в целых числах.

Проводить исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и прочее).

Решать текстовые задачи алгебраическим способом с помощью составления уравнений, неравенств, их систем.

Использовать уравнения, неравенства и их системы для составления математической модели реальной ситуации или прикладной задачи, интерпретировать полученные результаты в заданном контексте.

Числовые последовательности и прогрессии

Свободно оперировать понятиями: зависимость, функция, график функции, прямая пропорциональность, линейная функция, обратная пропорциональность, парабола, гипербола, кусочно-заданная функция.

Исследовать функцию по её графику, устанавливать свойства функций: область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, чётность и нечётность, наибольшее и наименьшее значения, асимптоты.

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

Определять положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов.

Строить график квадратичной функции, описывать свойства квадратичной функции по её графику.

Использовать свойства квадратичной функции для решения задач.

На примере квадратичной функции строить график функции $y = af(kx + b) + c$ с помощью преобразований графика функции $y=f(x)$.

Иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам.

Арифметическая и геометрическая прогрессии

Свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

Задавать последовательности разными способами: описательным, табличным, с помощью формулы n-го члена, рекуррентным.

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

Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости.

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

Распознавать и приводить примеры конечных и бесконечных последовательностей, ограниченных последовательностей, монотонно возрастающих (убывающих) последовательностей.

Иметь представление о сходимости последовательности, уметь находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Применять метод математической индукции при решении задач.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
7 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Рациональные числа (повторение)	11	1		
2	ФУНКЦИИ. Координаты и графики.Функции	17	1		
3	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Выражения с переменными	7			
4	УРАВНЕНИЯ И СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ. Линейные уравнения	20	1		
5	ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Степень с натуральным показателем	9			
6	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Многочлены	25	1		
7	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Формулы сокращённого умножения	16	1		
8	ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Делимость	10			
9	ФУНКЦИИ. Линейная функция	16	1		
10	УРАВНЕНИЯ И СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ. Системы линейных уравнений	21	1		
11	Повторение, обобщение, систематизация знаний	18	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	8	0	

8 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Неравенства	20	1		
2	ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Квадратный корень	17	1		
3	УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Квадратные уравнения	17	1		
4	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Дробно-рациональные выражения	17	1		
5	УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Дробно-рациональные уравнения	19	1		
6	ФУНКЦИИ	15	1		
7	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Степени	14			
8	ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Делимость	7	1		
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	10	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	8	0	

9 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	ФУНКЦИИ	25	1		
2	УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Квадратные неравенства	15	1		
3	УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Уравнения, неравенства и их системы	25	1		
4	ЧИСЛОВЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ И ПРОГРЕССИИ	25	1		
5	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Степень с рациональным показателем	12	1		
6	Повторение, обобщение, систематизация знаний	34	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	6	0	

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Геометрия как один из основных разделов школьной математики, имеющий своей целью обеспечить изучение свойств и размеров фигур, их отношений и взаимное расположение, опирается на логическую, доказательную линию. Ценность изучения геометрии на уровне основного общего образования заключается в том, что обучающийся учится проводить доказательные рассуждения, строить логические умозаключения, доказывать истинные утверждения и строить контрпримеры к ложным, проводить рассуждения «от противного», отличать свойства от признаков, формулировать обратные утверждения.

Второй целью изучения геометрии является использование её как инструмента при решении как математических, так и практических задач, встречающихся в реальной жизни. Обучающийся должен научиться определить геометрическую фигуру, описать словами данный чертёж или рисунок, найти площадь земельного участка, рассчитать необходимую длину оптоволоконного кабеля или требуемые размеры гаража для автомобиля. Этому соответствует вторая, вычислительная линия в изучении геометрии. При решении задач практического характера обучающийся учится строить математические модели реальных жизненных ситуаций, проводить вычисления и оценивать адекватность полученного результата.

Крайне важно подчёркивать связи геометрии с другими учебными предметами, мотивировать использовать определения геометрических фигур и понятий, демонстрировать применение полученных умений в физике и технике. Эти связи наиболее ярко видны в темах «Векторы», «Тригонометрические соотношения», «Метод координат» и «Теорема Пифагора».

Учебный курс «Геометрия» включает следующие основные разделы содержания: «Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин», «Декартовы координаты на плоскости», «Векторы», «Движения плоскости», «Преобразования подобия».

На изучение учебного курса «Геометрия» отводится 204 часа: в 7 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 8 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 9 классе – 68 часов (2 часа в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

7 КЛАСС

Начальные понятия геометрии. Точка, прямая, отрезок, луч. Угол. Виды углов. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла. Ломаная, многоугольник. Параллельность и перпендикулярность прямых.

Симметричные фигуры. Основные свойства осевой симметрии. Примеры симметрии в окружающем мире.

Основные построения с помощью циркуля и линейки. Треугольник. Высота, медиана, биссектриса, их свойства.

Равнобедренный и равносторонний треугольники. Неравенство треугольника.

Свойства и признаки равнобедренного треугольника. Признаки равенства треугольников.

Свойства и признаки параллельных прямых. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника.

Прямоугольный треугольник. Свойство медианы прямоугольного треугольника, проведённой к гипотенузе. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Прямоугольный треугольник с углом в 30°.

Неравенства в геометрии: неравенство треугольника, неравенство о длине ломаной, теорема о большем угле и большей стороне треугольника. Перпендикуляр и наклонная.

Геометрическое место точек. Биссектриса угла и серединный перпендикуляр к отрезку как геометрические места точек.

Окружность и круг, хорда и диаметр, их свойства. Взаимное расположение окружности и прямой. Касательная и секущая к окружности. Окружность, вписанная в угол. Вписанная и описанная окружности треугольника.

8 КЛАСС

Четырёхугольники. Параллелограмм, его признаки и свойства. Частные случаи параллелограммов (прямоугольник, ромб, квадрат), их признаки и свойства. Трапеция, равнобокая трапеция, её свойства и признаки. Прямоугольная трапеция.

Метод удвоения медианы. Центральная симметрия. Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках.

Средние линии треугольника и трапеции. Центр масс треугольника.

Подобие треугольников, коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников. Применение подобия при решении практических задач.

Свойства площадей геометрических фигур. Формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба и трапеции. Отношение площадей подобных фигур.

Вычисление площадей треугольников и многоугольников на клетчатой бумаге.

Теорема Пифагора. Применение теоремы Пифагора при решении практических задач.

Синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треугольника. Основное тригонометрическое тождество. Тригонометрические функции углов в 30, 45 и 60°.

Вписанные и центральные углы, угол между касательной и хордой. Углы между хордами и секущими. Вписанные и описанные четырёхугольники. Взаимное расположение двух окружностей. Касание окружностей. Общие касательные к двум окружностям.

9 КЛАСС

Синус, косинус, тангенс углов от 0 до 180°. Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения.

Решение треугольников. Теорема косинусов и теорема синусов. Решение практических задач с использованием теоремы косинусов и теоремы синусов.

Преобразование подобия. Подобие соответственных элементов.

Теорема о произведении отрезков хорд, теоремы о произведении отрезков секущих, теорема о квадрате касательной.

Вектор, длина (модуль) вектора, сонаправленные векторы, противоположно направленные векторы, коллинеарность векторов, равенство векторов, операции над векторами. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов, применение для нахождения длин и углов.

Декартовы координаты на плоскости. Уравнения прямой и окружности в координатах, пересечение окружностей и прямых. Метод координат и его применение.

Правильные многоугольники. Длина окружности. Градусная и радианная мера угла, вычисление длин дуг окружностей. Площадь круга, сектора, сегмента.

Движения плоскости и внутренние симметрии фигур (элементарные представления). Параллельный перенос. Поворот.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ» НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного курса «Геометрия» характеризуются:

1) патриотическое воспитание:

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

2) гражданское и духовно-нравственное воспитание:

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (например, выборы, опросы), готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

3) трудовое воспитание:

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

4) эстетическое воспитание:

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

5) ценности научного познания:

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

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

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

7) экологическое воспитание:

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

8) адаптация к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

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

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

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно несложные доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные рассуждения;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить по самостоятельно составленному плану несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

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

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения

в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории;
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических задач;
- принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и другие), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения **в 7 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

Распознавать изученные геометрические фигуры, определять их взаимное расположение, изображать геометрические фигуры, выполнять чертежи по условию задачи. Измерять линейные и угловые величины. Решать задачи на вычисление длин отрезков и величин углов.

Делать грубую оценку линейных и угловых величин предметов в реальной жизни, размеров природных объектов. Различать размеры этих объектов по порядку величины.

Строить чертежи к геометрическим задачам.

Пользоваться признаками равенства треугольников, использовать признаки и свойства равнобедренных треугольников при решении задач.

Проводить логические рассуждения с использованием геометрических теорем.

Пользоваться признаками равенства прямоугольных треугольников, свойством медианы, проведённой к гипотенузе прямоугольного треугольника, в решении геометрических задач.

Определять параллельность прямых с помощью углов, которые образует с ними секущая. Определять параллельность прямых с помощью равенства расстояний от точек одной прямой до точек другой прямой.

Решать задачи на клетчатой бумаге.

Проводить вычисления и находить числовые и буквенные значения углов в геометрических задачах с использованием суммы углов треугольников и многоугольников, свойств углов, образованных при пересечении двух параллельных прямых секущей. Решать практические задачи на нахождение углов.

Владеть понятием геометрического места точек. Уметь определять биссектрису угла и серединный перпендикуляр к отрезку как геометрические места точек.

Формулировать определения окружности и круга, хорды и диаметра окружности, пользоваться их свойствами. Уметь применять эти свойства при решении задач.

Владеть понятием описанной около треугольника окружности, уметь находить её центр. Пользоваться фактами о том, что биссектрисы углов треугольника пересекаются в одной точке, и о том, что серединные перпендикуляры к сторонам треугольника пересекаются в одной точке.

Владеть понятием касательной к окружности, пользоваться теоремой о перпендикулярности касательной и радиуса, проведённого к точке касания.

Пользоваться простейшими геометрическими неравенствами, понимать их практический смысл.

Проводить основные геометрические построения с помощью циркуля и линейки.

К концу обучения **в 8 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

Распознавать основные виды четырёхугольников, их элементы, пользоваться их свойствами при решении геометрических задач.

Применять свойства точки пересечения медиан треугольника (центра масс) в решении задач.

Владеть понятием средней линии треугольника и трапеции, применять их свойства при решении геометрических задач. Пользоваться теоремой Фалеса и теоремой о пропорциональных отрезках, применять их для решения практических задач.

Применять признаки подобия треугольников в решении геометрических задач.

Пользоваться теоремой Пифагора для решения геометрических и практических задач. Строить математическую модель в практических задачах, самостоятельно делать чертёж и находить соответствующие длины.

Владеть понятиями синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника. Пользоваться этими понятиями для решения практических задач.

Вычислять (различными способами) площадь треугольника и площади многоугольных фигур (пользуясь, где необходимо, калькулятором). Применять полученные умения в практических задачах.

Владеть понятиями вписанного и центрального угла, использовать теоремы о вписанных углах, углах между хордами (секущими) и угле между касательной и хордой при решении геометрических задач.

Владеть понятием описанного четырёхугольника, применять свойства описанного четырёхугольника при решении задач.

Применять полученные знания на практике – строить математические модели для задач реальной жизни и проводить соответствующие вычисления с применением подобия и тригонометрии (пользуясь, где необходимо, калькулятором).

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

Знать тригонометрические функции острых углов, находить с их помощью различные элементы прямоугольного треугольника («решение прямо-

угольных треугольников»). Находить (с помощью калькулятора) длины и углы для нетабличных значений.

Пользоваться формулами приведения и основным тригонометрическим тождеством для нахождения соотношений между тригонометрическими величинами.

Использовать теоремы синусов и косинусов для нахождения различных элементов треугольника («решение треугольников»), применять их при решении геометрических задач.

Владеть понятиями преобразования подобия, соответственных элементов подобных фигур. Пользоваться свойствами подобия произвольных фигур, уметь вычислять длины и находить углы у подобных фигур. Применять свойства подобия в практических задачах. Уметь приводить примеры подобных фигур в окружающем мире.

Пользоваться теоремами о произведении отрезков хорд, о произведении отрезков секущих, о квадрате касательной.

Пользоваться векторами, понимать их геометрический и физический смысл, применять их в решении геометрических и физических задач. Применять скалярное произведение векторов для нахождения длин и углов.

Пользоваться методом координат на плоскости, применять его в решении геометрических и практических задач.

Владеть понятиями правильного многоугольника, длины окружности, длины дуги окружности и радианной меры угла, уметь вычислять площадь круга и его частей. Применять полученные умения в практических задачах.

Находить оси (или центры) симметрии фигур, применять движения плоскости в простейших случаях.

Применять полученные знания на практике – строить математические модели для задач реальной жизни и проводить соответствующие вычисления с применением подобия и тригонометрических функций (пользуясь, где необходимо, калькулятором).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В современном цифровом мире вероятность и статистика приобретают всё большую значимость как с точки зрения практических приложений, так и их роли в образовании, необходимом каждому человеку. Возрастает число профессий, при овладении которыми требуется хорошая базовая подготовка в области вероятности и статистики, такая подготовка важна для продолжения образования и для успешной профессиональной карьеры.

Каждый человек постоянно принимает решения на основе имеющихся у него данных. Для обоснованного принятия решения в условиях недостатка или избытка информации необходимо в том числе хорошо сформированное вероятностное и статистическое мышление. Именно поэтому возникла необходимость формировать у обучающихся функциональную грамотность, включающую в себя умение воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных процессов и зависимостей, производить простейшие вероятностные расчёты.

Знакомство в учебном курсе с основными принципами сбора, анализа и представления данных из различных сфер жизни общества и государства приобщает обучающихся к общественным интересам. Изучение основ комбинаторики развивает навыки организации перебора и подсчёта числа вариантов, в том числе в прикладных задачах. Знакомство с основами теории графов создаёт математический фундамент для формирования компетенций в области информатики и цифровых технологий. При изучении статистики и вероятности обогащаются представления обучающихся о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации и закладываются основы вероятностного мышления.

В соответствии с данными целями в структуре программы учебного курса «Вероятность и статистика» основного общего образования на углублённом уровне выделены следующие содержательно-методические линии: «Представление данных и описательная статистика», «Вероятность», «Элементы комбинаторики», «Введение в теорию графов», «Множества», «Логика».

Содержание линии «Представление данных и описательная статистика» служит основой для формирования навыков работы с информацией: от чтения и интерпретации информации, представленной в таблицах, на диаграммах и графиках, до сбора, представления и анализа данных с использованием статистических характеристик средних и рассеивания. Работая с данными, обучающиеся учатся считывать и интерпретировать данные, выдвигать, ар-

гументировать и критиковать простейшие гипотезы, размышлять над факторами, вызывающими изменчивость, и оценивать их влияние на рассматриваемые величины и процессы.

Интуитивное представление о случайной изменчивости, исследование закономерностей и тенденций становится мотивирующей основой для изучения теории вероятностей. Большое значение имеют практические задания, в частности опыты с классическими вероятностными моделями.

Понятие вероятности вводится как мера правдоподобия случайного события. При изучении учебного курса обучающиеся знакомятся с простейшими методами вычисления вероятностей в случайных экспериментах с равновозможными элементарными исходами, вероятностными законами, позволяющими ставить и решать более сложные задачи. В учебный курс входят начальные представления о случайных величинах и их числовых характеристиках.

В рамках учебного курса осуществляется знакомство обучающихся с множествами и основными операциями над множествами, рассматриваются примеры применения графов и элементов теории множеств для решения задач, а также использования в других математических курсах и учебных предметах.

На изучение учебного курса «Вероятность и статистика» отводится 102 часа: в 7 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 8 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 9 классе – 34 часа (1 час в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

7 КЛАСС

Представление данных в виде таблиц, диаграмм. Заполнение таблиц, чтение и построение столбиковых (столбчатых) и круговых диаграмм. Чтение графиков реальных процессов. Извлечение информации из диаграмм и таблиц, использование и интерпретация данных.

Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, размах, наибольшее и наименьшее значения, квартили, среднее гармоническое, среднее гармоническое числовых данных.

Примеры случайной изменчивости при измерениях, в массовом производстве, тенденции и случайные колебания, группировка данных, представление случайной изменчивости с помощью диаграмм, частоты значений, статистическая устойчивость.

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

Утверждения и высказывания. Отрицание утверждения, условные утверждения, обратные и равносильные утверждения, необходимые и достаточные условия, свойства и признаки. Противоположные утверждения, доказательства от противного.

Случайный эксперимент (опыт) и случайное событие. Вероятность и частота случайного события. Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе.

8 КЛАСС

Множество и подмножество. Примеры множеств в окружающем мире. Пересечение и объединение множеств. Диаграммы Эйлера. Числовые множества. Примеры множеств из курсов алгебры и геометрии. Перечисление элементов множеств с помощью организованного перебора и правила умножения. Формула включения-исключения.

Элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями. Случайный выбор.

Измерение рассеивания числового массива. Дисперсия и стандартное отклонение числового набора. Свойства дисперсии и стандартного отклонения. Диаграммы рассеивания двух наблюдаемых величин. Линейная связь на диаграмме рассеивания.

Дерево. Дерево случайного эксперимента. Свойства деревьев: единственность пути, связь между числом вершин и числом рёбер. Понятие о плоских графах. Решение задач с помощью деревьев.

Логические союзы «И» и «ИЛИ». Связь между логическими союзами и операциями над множествами. Использование логических союзов в алгебре.

Случайные события как множества элементарных событий. Противоположные события. Операции над событиями. Формула сложения вероятностей.

Правило умножения вероятностей. Условная вероятность. Представление случайного эксперимента в виде дерева. Независимые события.

9 КЛАСС

Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний и треугольник Паскаля. Свойства чисел сочетаний. Бином Ньютона. Решение задач с использованием комбинаторики.

Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности.

Испытания. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха. Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечного множества.

Случайная величина и распределение вероятностей. Примеры случайных величин. Важные распределения – число попыток в серии испытаний до первого успеха и число успехов в серии испытаний Бернулли (геометрическое и биномиальное распределения).

Математическое ожидание случайной величины. Физический смысл математического ожидания. Примеры использования математического ожидания. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины. Свойства математического ожидания и дисперсии. Математическое ожидание и дисперсия изученных распределений.

Неравенство Чебышёва. Закон больших чисел. Математические основания измерения вероятностей. Роль и значение закона больших чисел в науке, в природе и обществе, в том числе в социологических обследованиях и в измерениях.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА» НА УГЛУБЛЕННОМ УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы по математике характеризуются в части:

1) патриотического воспитания:

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

2) гражданского и духовно-нравственного воспитания:

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (например, выборы, опросы), готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

3) трудового воспитания:

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

4) эстетического воспитания:

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

5) ценностей научного познания:

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

6) физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:

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

7) экологического воспитания:

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

8) адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

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

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

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате освоения программы по математике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы **метапредметные результаты**, характеризующиеся овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями.

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, применять метод математической индукции, обосновывать собственные рассуждения;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить по самостоятельно составленному плану эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, эксперимента, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;

выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;

оценивать надёжность информации по критериям, предложенным или сформулированным самостоятельно.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории;

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество результата и качество своего вклада в общий результат по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях, ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, групповое);

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи, самомотивации и рефлексии;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту;

выражать эмоции при изучении математических объектов и фактов, давать эмоциональную оценку решения задачи.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в **7 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

Читать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, представлять данные в виде таблиц, строить столбиковые (столбчатые) и круговые диаграммы по массивам значений.

Описывать и интерпретировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках.

Использовать для описания данных статистические характеристики: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, квартили.

Иметь представление о логических утверждениях и высказываниях, уметь строить отрицания, формулировать условные утверждения при решении задач, в том числе из других учебных курсов, иметь представление о теоремах-свойствах и теоремах-признаках, о необходимых и достаточных условиях, о методе доказательства от противного.

Иметь представление о случайной изменчивости на примерах результатов измерений, цен, физических величин, антропометрических данных, иметь представление о статистической устойчивости.

Использовать для описания данных частоты значений, группировать данные, строить гистограммы группированных данных.

Использовать графы для решения задач, иметь представление о терминах теории графов: вершина, ребро, цепь, цикл, путь в графе, иметь представление об обходе графа и об ориентированных графах.

К концу обучения в **8 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

Оперировать понятиями множества, подмножества, выполнять операции над множествами: объединение, пересечение, перечислять элементы множеств с использованием организованного перебора и комбинаторного правила умножения.

Находить вероятности случайных событий в случайных опытах, зная вероятности элементарных событий, в том числе в опытах с равновозможными элементарными событиями, иметь понятие о случайном выборе.

Описывать данные с помощью средних значений и мер рассеивания (дисперсия и стандартное отклонение). Уметь строить и интерпретировать диаграммы рассеивания, иметь представление о связи между наблюдаемыми величинами.

Иметь представление о дереве, о вершинах и рёбрах дерева, использовании деревьев при решении задач в теории вероятностей, в других учебных математических курсах и задач из других учебных предметов.

Оперировать понятием события как множества элементарных событий случайного опыта, выполнять операции над событиями, использовать при решении задач диаграммы Эйлера, числовую прямую, применять формулу сложения вероятностей.

Пользоваться правилом умножения вероятностей, использовать дерево для представления случайного опыта при решении задач. Оперировать понятием независимости событий.

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

Пользоваться комбинаторным правилом умножения, находить число перестановок, число сочетаний, пользоваться треугольником Паскаля при решении задач, в том числе на вычисление вероятностей событий.

Использовать понятие геометрической вероятности, находить вероятности событий в опытах, связанных со случайным выбором точек из плоской фигуры, отрезка, длины окружности.

Находить вероятности событий в опытах, связанных с испытаниями до достижения первого успеха, в сериях испытаний Бернулли.

Иметь представление о случайных величинах и опознавать случайные величины в явлениях окружающего мира, оперировать понятием «распределение вероятностей». Уметь строить распределения вероятностей значений случайных величин в изученных опытах.

Находить математическое ожидание и дисперсию случайной величины по распределению, применять числовые характеристики изученных распределений при решении задач.

Иметь представление о законе случайных чисел как о проявлении закономерности в случайной изменчивости, понимать математическое обоснование близости частоты и вероятности события. Иметь представление о роли закона больших чисел в природе и обществе.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
7 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Представление данных	4			
2	Описательная статистика	8		1	
3	Случайная изменчивость	5		1	
4	Введение в теорию графов	4			
5	Логика	3			
6	Вероятность и частота случайного события	5		1	
7	Повторение, обобщение, систематизация знаний	5	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	1	3	

8 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Повторение курса 7 класса	3			
2	Множества	4			
3	Вероятность случайного события	4	1	1	
4	Описательная статистика. Рассеивание данных	5	1		
5	Введение в теорию графов	3			
6	Логика	2			
7	Операции над случайными событиями. Сложение вероятностей	3			
8	Условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события	5			
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	5	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	3	1	

9 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Повторение курса 8 класса	3			
2	Элементы комбинаторики	6			
3	Геометрическая вероятность	3			
4	Испытания Бернулли	6			
5	Случайная величина	3			
6	Числовые характеристики случайных величин	6			
7	Закон больших чисел	3			
8	Повторение, обобщение, систематизация знаний	4	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	1	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
7 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Представление данных в виде таблиц, диаграмм. Заполнение таблиц, чтение и построение столбиковых (столбчатых) и круговых диаграмм	1				
2	Представление данных в виде таблиц, диаграмм. Заполнение таблиц, чтение и построение столбиковых (столбчатых) и круговых диаграмм	1				
3	Чтение графиков реальных процессов	1				
4	Практическая работа по теме "Извлечение информации из диаграмм и таблиц, использование и интерпретация данных"	1		1		
5	Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана	1				
6	Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана	1				
7	Описательная статистика: размах, наибольшее и наименьшее значения, квартили	1				
8	Описательная статистика: размах,	1				

	наибольшее и наименьшее значения, квартили					
9	Описательная статистика: размах, наибольшее и наименьшее значения, квартили	1				
10	Описательная статистика: среднее гармоническое, среднее гармоническое числовых данных	1				
11	Описательная статистика: среднее гармоническое, среднее гармоническое числовых данных	1				
12	Практическая работа по теме "Описательная статистика: практическая работа"	1		1		
13	Обобщение, контроль	1	1			
14	Примеры случайной изменчивости при измерениях, в массовом производстве. Тенденции и случайные колебания	1				
15	Группировка данных, представление случайной изменчивости с помощью диаграмм. Частоты значений; статистическая устойчивость	1				
16	Группировка данных, представление случайной изменчивости с помощью диаграмм. Частоты значений; статистическая устойчивость	1				
17	Группировка данных, представление	1				

	случайной изменчивости с помощью диаграмм. Частоты значений; статистическая устойчивость					
18	Практическая работа по теме "Случайная изменчивость"	1		1		
19	Граф, вершина, ребро. Степень вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин. Понятие о связных графах. Пути в графах	1				
20	Цепи и циклы. Обход графа (эйлеров путь). Понятие об ориентированном графе	1				
21	Цепи и циклы. Обход графа (эйлеров путь). Понятие об ориентированном графе	1				
22	Решение задач с помощью графов	1				
23	Логика. Утверждения и высказывания. Отрицание утверждения, условные утверждения, обратные и равносильные утверждения	1				
24	Необходимые и достаточные условия, свойства и признаки	1				
25	Противоположные утверждения, доказательства от противного	1				
26	Случайный эксперимент (опыт) и случайное событие	1				
27	Вероятность и частота случайного события	1				

28	Вероятность и частота случайного события	1				
29	Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе	1				
30	Практическая работа по теме "Вероятность и частота случайного события"	1		1		
31	Повторение и обобщение. Представление данных. Описательная статистика	1				
32	Повторение и обобщение. Представление данных. Описательная статистика	1				
33	Повторение и обобщение. Вероятность случайного события	1				
34	Повторение и обобщение. Множества и подмножества. Элементы теории графов	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	1	4		

8 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Повторение/ Представление данных в виде таблиц и диаграмм. Описательная статистика	1				
2	Повторение/ Случайная изменчивость. Случайные события. Вероятности и частоты.	1				
3	Повторение. Элементы теории множеств. Элементы теории графов	1				
4	Множество и подмножество. Примеры множеств в окружающем мире	1				
5	Пересечение и объединение множеств. Диаграммы Эйлера	1				
6	Числовые множества. Примеры множеств из алгебры и геометрии	1				
7	Перечисление элементов множеств с помощью организованного перебора и правила умножения. Формула включения-исключения	1				
8	Элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями. Случайный выбор	1				

9	Элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями. Случайный выбор	1				
10	Элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями. Случайный выбор	1				
11	Практическая работа по теме "Вероятность случайного события"	1		1		
12	Измерение рассеивания числового массива. Дисперсия и стандартное отклонение числового набора	1				
13	Измерение рассеивания числового массива. Дисперсия и стандартное отклонение числового набора	1				
14	Свойства дисперсии и стандартного отклонения	1				
15	Диаграммы рассеивания двух наблюдаемых величин. Линейная связь на диаграмме рассеивания	1				
16	Практическая работа по теме "Рассеивание данных"	1		1		
17	Контрольная работа по теме "Описательная статистика"	1	1			
18	Дерево. Дерево случайного эксперимента. Свойства деревьев: единственность пути, связь между числом вер-	1				

	шин и числом рёбер					
19	Понятие о плоских графах	1				
20	Решение задач с помощью деревьев	1				
21	Логические союзы «И» и «ИЛИ». Связь между логическими союзами и операциями над множествами	1				
22	Использование логических союзов в алгебре	1				
23	Случайные события как множества элементарных событий	1				
24	Противоположные события. Операции над событиями	1				
25	Формула сложения вероятностей	1				
26	Правило умножения вероятностей. Условная вероятность. Представление случайного эксперимента в виде дерева	1				
27	Правило умножения вероятностей. Условная вероятность. Представление случайного эксперимента в виде дерева	1				
28	Правило умножения вероятностей. Условная вероятность. Представление случайного эксперимента в виде дерева	1				
29	Независимые события	1				
30	Независимые события	1				
31	Повторение и обобщение. Рассеива-	1				

	ние данных в числовых массивах					
32	Повторение и обобщение. Операции над множествами и событиями. Деревья и плоские графы	1				
33	Повторение и обобщение. Вероятность случайного события. Сложение и умножение вероятностей	1				
34	Повторение и обобщение. Деревья и плоские графы	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	1	2		

9 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Повторение. Представление данных. Описательная статистика	1				
2	Повторение. Операции над событиями. Независимость событий	1				
3	Повторение. Деревья и плоские графы	1				
4	Комбинаторное правило умножения	1				
5	Перестановки и факториал	1				
6	Число сочетаний и треугольник Паскаля	1				
7	Свойства чисел сочетаний	1				
8	Бином Ньютона	1				
9	Решение задач с использованием комбинаторики	1				
10	Геометрическая вероятность. Слу-	1				

	чайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности					
11	Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности	1				
12	Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности	1				
13	Испытания. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха	1				
14	Испытания. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха	1				
15	Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли	1				

16	Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли	1				
17	Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли	1				
18	Случайный выбор из конечного множества	1				
19	Случайная величина и распределение вероятностей. Примеры случайных величин	1				
20	Важные распределения — число попыток в серии испытаний до первого успеха и число успехов в серии испытаний Бернулли (геометрическое и биномиальное распределения)	1				
21	Важные распределения — число по-	1				

	пыток в серии испытаний до первого успеха и число успехов в серии испытаний Бернулли (геометрическое и биномиальное распределения)					
22	Математическое ожидание случайной величины. Физический смысл математического ожидания. Примеры использования математического ожидания	1				
23	Математическое ожидание случайной величины. Физический смысл математического ожидания. Примеры использования математического ожидания	1				
24	Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины	1				

25	Свойства математического ожидания и дисперсии	1				
26	Математическое ожидание и дисперсия изученных распределений	1				
27	Математическое ожидание и дисперсия изученных распределений	1				
28	Неравенство Чебышева. Закон больших чисел	1				
29	Математические основания измерения вероятностей	1				
30	Роль и значение закона больших чисел в науке, в природе и обществе, в том числе в социологических обследованиях и в измерениях	1				
31	Повторение и обобщение. Вероятности случайных событий. Элементы комбинатори-	1				

	ки					
32	Повторение и обобщение. Закон больших чисел	1				
33	Итоговая контрольная работа	1	1			
34	Повторение и обобщение. Серия испытаний Бернулли. Случайные величины и распределения. Числовые характеристики случайных величин. Закон больших чисел	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	1	0		