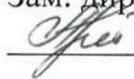
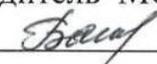


муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Школа №174 им. И.П. Зорина» городского округа Самара

Утверждаю  
Директор  /Н.В.Кондрашова/  
№  20 16 г.  
М.П. 

Проверено  
«26» августа 20 16 г.  
Зам. директора по УВР  
 /Г.В. Артемьева/

Программа рассмотрена на заседании  
ШМО учителей математики  
Протокол №1 от «26» августа 2016г.  
Руководитель МО  
 /Е.А.Баштова/

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО МАТЕМАТИКЕ**

**Классы:** 5-9

**Составитель:** Романенко О.А.

Самара, 2016г.

## Пояснительная записка

Рабочая программа по математике для основной школы составлена на основе фундаментального ядра содержания общего образования, требований к результатам основного общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования, авторской программы Атанасян Л.С., авторской программы Мордкович А.Г., 2015г.; авторской программы А.Г. Мерзляка, В.Б. Полонского, М.С. Якир, Е. В. Буцко, рассчитанной на 6 часов в неделю; ООП ООО МБОУ Школа № 174 г.о. Самара.

### Учебно-методический комплект:

1. Учебник для учащихся 5 класса под редакцией коллектива авторов: Математика: 5 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф, 2017.
2. Учебник для учащихся 6 класса под редакцией коллектива авторов: Математика: 6 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф, 2017  
Геометрия, 7 – 9: Учеб. для общеобразоват. учреждений / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кардомцев и др. – М.: Просвещение, 2015г.;
3. Дидактические материалы по геометрии для 7, 8, 9 класса / Зив Б.Г., Мейлер В.М. – М.: Просвещение, 2015г.;
4. А.Г.Мордкович. Алгебра-7, 8, 9. Часть 1. Учебник, М.: Мнемозина, 2015г.;
5. А.Г.Мордкович и др. Алгебра-7, 8, 9. Часть 2. Задачник, М.: Мнемозина, 2015г.;
6. Л.А.Александрова. Алгебра-7, 8, 9. Контрольные работы, 2015г.;
7. Л.А.Александрова. Алгебра-7, 8, 9. Самостоятельные работы, 2015г.

В учебном плане школы на изучение математики в 5-6 классах отводится 408 часов, 204 часа в год, 6 часов в неделю. На изучение математики в 7-9 классах отводится **6 учебных часов** в неделю в течение каждого года обучения, из них 4 часа алгебры и 2 часа геометрии

Распределение учебного времени между предметами представлено в таблице.

| Классы | Предметы<br>математического цикла | Количество часов в<br>неделю | Количество часов на ступени основного<br>образования |
|--------|-----------------------------------|------------------------------|--|
| 5      | Математика                        | 6                            | 204  |
| 6      | Математика                        | 6                            | 204  |
| 7      | Математика (Алгебра)              | 4                            | 136  |
| 8      | Математика (Алгебра)              | 4                            | 136  |
| 9      | Математика (Алгебра)              | 4                            | 136  |
| 7      | Математика (Геометрия)            | 2                            | 68   |
| 8      | Математика (Геометрия)            | 2                            | 68   |
| 9      | Математика (Геометрия)            | 2                            | 68   |
| ВСЕГО  |                                   |                              | <b>1020</b>  |

### Изменения, внесенные в авторскую программу Атанасян Л.С. по геометрии

| Раздел   | Количество часов по авторской<br>программе | Количество часов по рабочей программе |
|--|--|---------------------------------------|
| Начальные геометрические сведения                    | 7  | 11                                    |
| Треугольники   | 14   | 17                                    |
| Параллельные прямые                                  | 9  | 13                                    |
| Соотношения между сторонами и углами<br>треугольника | 16   | 20                                    |
| Решение задач  | 4  | 7                                     |
| <b>Итого:</b>  | <b>50</b>                                  | <b>68</b>                             |

Увеличение количества часов на изучении геометрии в 7 классе связано с тем, что такие темы как «Треугольники», «Параллельные прямые», «Соотношение между сторонами и углами в треугольнике» входят в ОГЭ и тем, что изучение геометрии начинается с 7 класса.

Изучение раздела «Математика в историческом развитии» идет сквозным курсом.

## Планируемые результаты изучения учебного предмета математика на уровень 7-9 классов

### Личностные результаты:

- Формирование воспитания российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки.
- Формирование ответственного отношения к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию.
- Формирование осознанного выбора и построения дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
- Формирование умения контролировать процесс и результат учебной и математической деятельности.
- Формирование критичности мышления, инициативы, находчивости, активности при решении математических задач.
- Формирование умения ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры.
- Формирование умения распознавать логически некорректные высказывания, критически мыслить, отличать гипотезу от факта.

- Формирование ответственного отношения к учению, готовности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учетом устойчивых познавательных интересов, выбору профильного математического образования.

- Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки.

- Формирование коммуникативной компетентности в учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности.

### **Метапредметные результаты:**

- Формирование умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

- Формирование умения соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

- Формирование умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации.

- Формирование умения устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.

- Формирование развития компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

- Формирование первоначальных представлений об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов.

- Формирование умения видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни.

- Формирование умения находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме, принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации.

- Формирование умения понимать и использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации.

- Формирование умения выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;

- Формирование понимания сущности алгоритмических предписаний и умения действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

- Формирование универсальных учебных действий (познавательных, регулятивных, коммуникативных), обеспечивающих овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу умения учиться.

- Формирование умения самостоятельно ставить учебные и познавательные задачи, преобразовывать практическую задачу в теоретическую и наоборот.

- Формирование умения планировать пути достижения целей, выделять альтернативные способы достижения цели, выбирать наиболее рациональные методы, осуществлять познавательную рефлексию в отношении действий по решению учебных и познавательных задач.

- Формирование осознанной оценки в учебной деятельности, умения содержательно обосновывать правильность результата и способа действия, адекватно оценивать свои возможности достижения цели самостоятельной деятельности.

- Формирование умения логически рассуждать, делать умозаключения (индуктивное, дедуктивное и по аналогии), аргументированные выводы, умение обобщать, сравнивать, классифицировать.

- Формирование умения создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели, схемы для решения учебных и познавательных задач.

- Владение основами ознакомительного, изучающего, усваивающего и поискового чтения, рефлексивного чтения, формирование умения структурировать математические тексты, выделять главное, выстраивать логическую последовательность излагаемого материала.

- Формирование компетентности в области использования ИКТ, как инструментальной основы развития универсальных учебных действий.

## Предметные результаты:

### 5-6 класс

| Раздел     | Ученик научится  | Ученик получит возможность научиться  |
|------------|--|---|
| Арифметика | <ul style="list-style-type: none"> <li>• понимать особенности десятичной системы счисления;</li> <li>• использовать понятия, связанные с делимостью натуральных чисел;</li> <li>• выражать числа в эквивалентных формах, выбирая наиболее подходящую в зависимости от конкретной ситуации;</li> <li>• сравнивать и упорядочивать рациональные числа;</li> <li>• выполнять вычисления с рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы вычислений, применять калькулятор;</li> <li>• использовать понятия и умения, связанные с процентами, в ходе решения математических задач и задач из смежных предметов, выполнять не сложные практические расчёты;</li> <li>• анализировать графики зависимостей между величинами (расстояние, время; температура и т. п.).</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать результаты вычислений при решении</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• познакомиться с позиционными системами счисления и основаниями, отличными от 10;</li> <li>• углубить и развить представления о натуральных числах и свойствах делимости;</li> <li>• научиться использовать приёмы, рационализирующие вычисления, приобрести навык контролировать вычисления, выбирая подходящий для ситуации способ.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять правила приближенных вычислений при решении практических задач и решении задач других учебных предметов;</li> <li>• выполнять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений;</li> <li>• составлять числовые выражения и оценивать их значения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.</li> </ul> |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | <p>практических задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять сравнение чисел в реальных ситуациях;</li> <li>• составлять числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.</li> </ul>   |  |
| <p><b>Числовые и буквенные выражения. Уравнения</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять операции с числовыми выражениями;</li> <li>• выполнять преобразования буквенных выражений (раскрытие скобок, приведение подобных слагаемых);</li> <li>• решать линейные уравнения, решать текстовые задачи алгебраическим методом.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать результаты вычислений при решении практических задач;</li> <li>• выполнять сравнение чисел в реальных ситуациях;</li> <li>• составлять числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.</li> </ul>  | <p>развить представления о буквенных выражениях и их преобразованиях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• овладеть специальными приёмами решения уравнений, применять аппарат уравнений для решения как текстовых, так и практических задач.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учетом этих характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества;</li> <li>• решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;</li> </ul> |
| <p><b>Наглядная геометрия</b></p>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• распознавать на чертежах, рисунках, моделях и в окружающем мире плоские и пространственные геометрические фигуры и их элементы;</li> <li>• строить углы, определять их градусную меру;</li> <li>• распознавать и изображать развёртки куба, прямоугольного параллелепипеда, правильной пирамиды, цилиндра и конуса;</li> <li>• определять по линейным размерам развёртки фигуры, линейные размеры самой фигуры и наоборот;</li> <li>• вычислять объём прямоугольного параллелепипеда и куба.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• решать практические задачи с применением</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• научиться вычислять объём пространственных геометрических фигур, составленных из прямоугольных параллелепипедов;</li> <li>• углубить и развить представления о пространственных геометрических фигурах;</li> <li>• научиться применять развёртки для выполнения практических расчетов.</li> </ul> <p>• прямоугольных параллелепипедов, кубов.</p> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади участков прямоугольной формы, объемы комнат;</li> <li>• выполнять простейшие построения на местности,</li> </ul>  |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p>простейших свойств фигур.</p> <p><b>Измерения и вычисления</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов;</li> <li>• вычислять площади прямоугольников.</li> <li>• вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади прямоугольников;</li> <li>• выполнять простейшие построения и измерения на местности, необходимые в реальной жизни.</li> </ul> | <p>необходимые в реальной жизни;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать размеры реальных объектов окружающего мира.</li> </ul>  |
| <p><b>Элементы статистики, вероятности.</b></p> <p><b>Комбинаторные задачи</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать простейшие способы представления и анализа статистических данных;</li> <li>• решать комбинаторные задачи на нахождение количества объектов или комбинаций.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• распознавать логически некорректные высказывания.</li> </ul>   | <p>приобрести первоначальный опыт организации сбора данных при проведении опроса общественного мнения, осуществлять их анализ, представлять результаты опроса в виде таблицы, диаграммы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• научиться некоторым специальным приёмам решения комбинаторных задач.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• распознавать логически некорректные высказывания;</li> <li>• строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики.</li> </ul> |

## 7 класс

| Раздел   | Ученик научится   | Ученик получит возможность научиться  |
|--|---|---|
| <b>АРИФМЕТИКА</b>  |   |   |
| <p>РАЦИОНАЛЬНЫЕ ЧИСЛА<br/>ИЗМЕРЕНИЯ,<br/>ПРИБЛИЖЕНИЯ, ОЦЕНКИ</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать на базовом уровне понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанная дробь;</li> <li>• использовать свойства чисел и правила действий при выполнении вычислений;</li> <li>• использовать признаки делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении несложных задач;</li> <li>• выполнять округление чисел в соответствии с правилами;</li> <li>• сравнивать числа.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать результаты вычислений при решении практических задач;</li> <li>• выполнять сравнение чисел в реальных ситуациях;</li> <li>• составлять числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями: множество натуральных чисел, множество целых чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых чисел;</li> <li>• понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа;</li> <li>• выполнять вычисления, в том числе с использованием приемов рациональных вычислений;</li> <li>• выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;</li> <li>• упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби;</li> <li>• находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении задач.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений;</li> <li>• составлять и оценивать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;</li> </ul> |

## АЛГЕБРА

### АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ

#### Тождественные преобразования

- Выполнять несложные преобразования для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с натуральным показателем;
- выполнять несложные преобразования целых выражений: раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые;
- использовать формулы сокращенного умножения (квадрат суммы, квадрат разности, разность квадратов) для упрощения вычислений значений выражений;

#### Текстовые задачи

- Решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия;
- строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка или уравнения), в которой даны значения двух из трех взаимосвязанных величин, с целью поиска решения задачи;
- составлять план решения задачи;
- выделять этапы решения задачи;
- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
- знать различие скоростей объекта в стоячей воде,

#### Тождественные преобразования

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

#### В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов.

#### Текстовые задачи

- использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;
- различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения несложной задачи разные модели текста задачи;
- выделять этапы решения задачи и содержание

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p>против течения и по течению реки;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• решать задачи на нахождение части числа и числа по его части;</li> <li>• решать задачи разных типов (на работу, на покупки, на движение), связывающих три величины, выделять эти величины и отношения между ними;</li> <li>• находить процент от числа, число по проценту от него, находить процентное снижение или процентное повышение величины;</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомых в задаче величин (делать прикидку).</li> </ul> | <p>каждого этапа;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• анализировать затруднения при решении задач;</li> <li>• выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;</li> <li>• интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;</li> <li>• анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях;</li> <li>• решать разнообразные задачи «на части»,</li> <li>• решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;</li> <li>• осознавать и объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение), выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задачи указанных типов.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выделять при решении задач характеристики</li> </ul> |
|--|---|---|

|                  |   |  |
|------------------|---|--|
|                  |   | рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных  |
| УРАВНЕНИЯ        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения, числовое неравенство, неравенство, решение неравенства;</li> <li>• проверять справедливость числовых равенств;</li> <li>• решать системы несложных линейных уравнений;</li> <li>• проверять, является ли данное число решением уравнения;</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• составлять и решать линейные уравнения при решении задач, возникающих в других учебных предметах.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями: уравнение, корень уравнения, равносильные уравнения;</li> <li>• решать линейные уравнения и уравнения, сводимые к линейным с помощью тождественных преобразований;</li> <li>• решать линейные уравнения с параметрами;</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• составлять и решать линейные уравнения, уравнения, к ним сводящиеся, системы линейных уравнений и при решении задач других учебных предметов;</li> <li>• выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении линейных уравнений и систем линейных уравнений при решении задач других учебных предметов.</li> </ul> |
| <b>ФУНКЦИИ</b>   |   |  |
| ЧИСЛОВЫЕ ФУНКЦИИ | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Находить значение функции по заданному значению аргумента;</li> <li>• находить значение аргумента по заданному значению функции в несложных ситуациях;</li> <li>• определять положение точки по ее координатам,</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции;</li> <li>• строить графики линейной функции;</li> <li>• составлять уравнения прямой по заданным</li> </ul>  |

|                                 |   |   |
|---------------------------------|---|---|
|                                 | <p>координаты точки по ее положению на координатной плоскости;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• строить график линейной функции;</li> <li>• определять приближенные значения координат точки пересечения графиков функций;</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать свойства линейной функции и ее график при решении задач из других учебных предметов.</li> </ul>   | <p>условиям: проходящей через две точки с заданными координатами, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой;</p> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• иллюстрировать с помощью графика линейной функции реальную зависимость или процесс по их характеристикам.</li> </ul>   |
| <b>ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА</b> |   |   |
| ОПИСАТЕЛЬНАЯ СТАТИСТИКА         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Иметь представление о комбинаторных задачах;</li> <li>• решать простейшие комбинаторные задачи методом прямого и организованного перебора;</li> <li>• представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков;</li> <li>• читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика;</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать количество возможных вариантов методом перебора;</li> <li>• иметь представление о роли практически достоверных и маловероятных событий;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;</li> <li>• извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;</li> <li>• составлять таблицы, строить диаграммы и графики на основе данных;</li> <li>• применять правило произведения при решении комбинаторных задач.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> |
| КОМБИНАТОРИКА                   |   |   |

|                           |  |   |
|---------------------------|--|---|
|                           |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений;</li> <li>• определять статистические характеристики выборок по таблицам, диаграммам, графикам, выполнять сравнение в зависимости от цели решения задачи.</li> </ul>   |
| <b>ЛОГИКА И МНОЖЕСТВА</b> |  |   |
|                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать количество возможных вариантов методом перебора;</li> <li>• оперировать на базовом уровне понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство;</li> <li>• приводить примеры и контрпримеры для подтверждения своих высказываний.</li> <li>• выбирать подходящий изученный метод для решения изученных типов математических задач;</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями: определение, теорема, аксиома;</li> <li>• используя изученные методы, проводить доказательство, выполнять опровержение;</li> <li>• выбирать изученные методы и их комбинации для решения математических задач;</li> <li>• использовать математические знания для описания закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;</li> <li>• применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач (например, для построения графика линейной функции).</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики.</li> </ul> |

## ГЕОМЕТРИЯ

### ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ФИГУРЫ

- Оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур;
  - извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах в явном виде;
  - применять для решения задач геометрические факты, если условия их применения заданы в явной форме;
  - решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
  - оперировать на базовом уровне понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр;
  - строить фигуру, симметричную данной фигуре относительно оси и точки.
  - изображать типовые плоские фигуры и фигуры в пространстве от руки и с помощью инструментов.
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:**
- использовать свойства геометрических фигур для решения типовых задач, возникающих в ситуациях повседневной жизни, задач практического содержания;

- Оперировать понятиями геометрических фигур;
  - извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
  - применять геометрические факты для решения задач, в том числе, предполагающих несколько шагов решения;
  - доказывать геометрические утверждения;
  - владеть стандартной классификацией плоских фигур (треугольников);
  - оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр;
  - свободно оперировать чертежными инструментами в несложных случаях,
  - выполнять построения треугольников, применять отдельные методы построений циркулем и линейкой и проводить простейшие исследования числа решений;
  - выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни;
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:**
- использовать свойства геометрических фигур для

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать отношения для решения простейших задач, возникающих в реальной жизни.</li> <li>• выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни;</li> <li>• распознавать движение объектов в окружающем мире;</li> <li>• распознавать симметричные фигуры в окружающем мире.</li> </ul>   | <p>решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать размеры реальных объектов окружающего мира.</li> </ul>  |
| <p>ИЗМЕРЕНИЕ<br/>ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ<br/>ВЕЛИЧИН</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов;</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади в простейших случаях, применять формулы в простейших ситуациях в повседневной жизни.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать представлениями о длине, площади, объеме как величинами, проводить вычисления на основе равновеликости и равноставленности;</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить вычисления на местности;</li> <li>• применять формулы при вычислениях в смежных учебных предметах, в окружающей действительности.</li> </ul> |

## 8 класс

|        |                 |                                      |
|--------|-----------------|--------------------------------------|
| Раздел | Ученик научится | Ученик получит возможность научиться |
|--------|-----------------|--------------------------------------|

## АРИФМЕТИКА

РАЦИОНАЛЬНЫЕ ЧИСЛА

ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА

ИЗМЕРЕНИЕ,  
ПРИБЛИЖЕНИЯ, ОЦЕНКИ

- Оперировать на базовом уровне понятиями: рациональное число, арифметический квадратный корень;

- использовать свойства чисел и правила действий при выполнении вычислений;

- выполнять округление рациональных чисел в соответствии с правилами;

- оценивать значение квадратного корня из положительного целого числа;

- распознавать рациональные и иррациональные числа;

- сравнивать числа.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- выполнять сравнение чисел в реальных ситуациях;

- составлять числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

- Оперировать понятиями: множество рациональных чисел, иррациональное число, квадратный корень, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;

- выполнять вычисления, в том числе с использованием приемов рациональных вычислений;

- выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;

- сравнивать рациональные и иррациональные числа;

- представлять рациональное число в виде десятичной дроби

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- применять правила приближенных вычислений при решении практических задач и решении задач других учебных предметов;

- выполнять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений;

- записывать и округлять числовые значения реальных величин с использованием разных систем измерения.

## АЛГЕБРА

### АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ

#### Тождественные преобразования

- выполнять несложные преобразования дробно-линейных выражений и выражений с квадратными корнями.

#### В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- понимать смысл записи числа в стандартном виде;
- оперировать на базовом уровне понятием «стандартная запись числа».

#### Текстовые задачи

- осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию;
- решать задачи разных типов (на работу, на покупки, на движение), связывающих три величины, выделять эти величины и отношения между ними;
- находить процентное снижение или процентное повышение величины;
- решать несложные логические задачи методом рассуждений.

#### В повседневной жизни и при изучении других предметов:

#### Тождественные преобразования

- выполнять преобразования дробно-рациональных выражений: сокращение дробей, приведение алгебраических дробей к общему знаменателю, сложение, умножение, деление алгебраических дробей, возведение алгебраической дроби в натуральную;

- выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни;

- выделять квадрат суммы или разности двучлена в выражениях, содержащих квадратные корни;

- выполнять преобразования выражений, содержащих модуль.

#### В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выполнять преобразования и действия с числами, записанными в стандартном виде;

- выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов.

#### Текстовые задачи

- Решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;

- различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомого в задаче величин (делать прикидку).</li> </ul> | <p>несложной задачи разные модели текста задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию);</li> <li>• моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;</li> <li>• уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;</li> <li>• выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;</li> <li>• исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчета;</li> <li>• осознавать и объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение), выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задачи указанных типов;</li> <li>• владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации;</li> <li>• решать несложные задачи по математической статистике;</li> <li>• овладеть основными методами решения</li> </ul> |
|--|--|---|

|             |  |   |
|-------------|--|---|
|             |  | <p>сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.</p> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;</li> <li>• решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета.</li> </ul>  |
| УРАВНЕНИЯ   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать на базовом уровне понятиями: числовое неравенство, неравенство, решение неравенства;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями: неравенство, решение неравенства;</li> </ul>  |
| НЕРАВЕНСТВА | <ul style="list-style-type: none"> <li>• проверять справедливость числовых неравенств;</li> <li>• решать линейные неравенства и несложные неравенства, сводящиеся к линейным;</li> <li>• решать системы несложных линейных неравенств;</li> <li>• проверять, является ли данное число решением неравенства;</li> <li>• решать квадратные уравнения по формуле корней квадратного уравнения;</li> <li>• изображать решения неравенств и их систем на числовой прямой.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• решать квадратные уравнения и уравнения, сводимые к квадратным с помощью тождественных преобразований;</li> <li>• решать дробно-линейные уравнения;</li> <li>• решать уравнения способом разложения на множители и замены переменной;</li> <li>• решать несложные квадратные уравнения с параметром;</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• составлять и решать квадратные уравнения, уравнения, к ним сводящиеся, системы линейных уравнений, неравенств при решении задач других</li> </ul> |

|                                 |  |   |
|---------------------------------|--|---|
|                                 | <p><b>предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>составлять и решать линейные неравенства при решении задач, возникающих в других учебных предметах.</li> </ul>   | <p>учебных предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении линейных и квадратных неравенств при решении задач других учебных предметов.</li> </ul>   |
| <b>ФУНКЦИИ</b>                  |  |   |
| ЧИСЛОВЫЕ ФУНКЦИИ                | <ul style="list-style-type: none"> <li>проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной, квадратичной, обратной пропорциональности);</li> <li>определять приближенные значения координат точки пересечения графиков функций;</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>использовать графики реальных процессов и зависимостей для определения их свойств (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания);</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции;</li> <li>строить графики функций вида: <math>y = a + \frac{k}{x + b}</math>; <math>y = \sqrt{x}</math>; <math>y = \sqrt[3]{x}</math>; <math>y =  x </math>;</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам;</li> </ul> |
| ЧИСЛОВЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ     |  |   |
| <b>ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА</b> |  |   |
| ОПИСАТЕЛЬНАЯ СТАТИСТИКА         | <ul style="list-style-type: none"> <li>определять основные статистические характеристики числовых наборов;</li> <li>оценивать вероятность события в простейших случаях;</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других</b></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями;</li> <li>представлять информацию с помощью кругов</li> </ul>  |
| СЛУЧАЙНЫЕ СОБЫТИЯ И ВЕРОЯТНОСТЬ |  |   |
| КОМБИНАТОРИКА                   |  |   |

|                                  |   |  |
|----------------------------------|---|--|
|                                  | <p><b>предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления;</li> <li>• оценивать вероятность реальных событий и явлений в несложных ситуациях.</li> </ul>   | <p>Эйлера.</p> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• определять статистические характеристики выборок по таблицам, диаграммам, графикам, выполнять сравнение в зависимости от цели решения задачи;</li> </ul>   |
| <p><b>ЛОГИКА И МНОЖЕСТВА</b></p> |   |  |
|                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать количество возможных вариантов методом перебора;</li> <li>• оперировать на базовом уровне понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность;</li> <li>• задавать множества перечислением их элементов;</li> <li>• находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях;</li> <li>• оперировать на базовом уровне понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство;</li> <li>• приводить примеры и контрпримеры для подтверждения своих высказываний.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать графическое представление</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями: определение, теорема, аксиома, множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств;</li> <li>• изображать множества и отношение множеств с помощью кругов Эйлера;</li> <li>• определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств;</li> <li>• задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания;</li> <li>• используя изученные методы, проводить доказательство, выполнять опровержение;</li> <li>• выбирать изученные методы и их комбинации для решения математических задач;</li> <li>• использовать математические знания для</li> </ul> |

|                              |   |  |
|------------------------------|---|--|
|                              | <p>множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.</p>  | <p>описания закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;</p> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики;</li> <li>• использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений.</li> </ul>   |
| <p><b>ГЕОМЕТРИЯ</b></p>      |   |  |
| <p>ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ФИГУРЫ</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах в явном виде;</li> <li>• применять для решения задач геометрические факты, если условия их применения заданы в явной форме;</li> <li>• решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</li> <li>• оперировать на базовом уровне понятиями: перпендикуляр, наклонная, проекция;</li> <li>• изображать типовые плоские фигуры и фигуры в пространстве от руки и с помощью инструментов.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать свойства геометрических фигур для</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями геометрических фигур;</li> <li>• извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</li> <li>• применять геометрические факты для решения задач, в том числе, предполагающих несколько шагов решения;</li> <li>• формулировать в простейших случаях свойства и признаки фигур;</li> <li>• доказывать геометрические утверждения;</li> <li>• владеть стандартной классификацией плоских фигур (четырёхугольников);</li> <li>• оперировать понятиями: перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные фигуры, подобные треугольники;</li> </ul> |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | <p>решения типовых задач, возникающих в ситуациях повседневной жизни, задач практического содержания;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать отношения для решения простейших задач, возникающих в реальной жизни.</li> <li>• выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни;</li> <li>• распознавать симметричные фигуры в окружающем мире.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять теорему Фалеса и теорему о пропорциональных отрезках при решении задач;</li> <li>• изображать геометрические фигуры по текстовому и символьному описанию;</li> <li>• свободно оперировать чертежными инструментами в несложных случаях,</li> <li>• выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни;</li> <li>• применять свойства движений и применять подобие для построений и вычислений.</li> </ul> |
| <p>ИЗМЕРЕНИЕ<br/>ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ<br/>ВЕЛИЧИН</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять формулы периметра, площади;</li> <li>• применять теорему Пифагора.</li> <li>• <b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></li> <li>• вычислять площади в простейших случаях, применять формулы в простейших ситуациях в повседневной жизни.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Применять теорему Пифагора, формулы площади при решении многошаговых задач, в которых не все данные представлены явно, а требуют вычислений, оперировать более широким количеством формул длины, площади.</li> <li>• <b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></li> <li>• применять формулы при вычислениях в смежных учебных предметах, в окружающей действительности.</li> </ul>                                       |

## 9 класс

| Раздел            | Ученик научится | Ученик получит возможность научиться |
|-------------------|-----------------|--------------------------------------|
| <b>АРИФМЕТИКА</b> |                 |                                      |

|                                |   |   |
|--------------------------------|---|---|
| РАЦИОНАЛЬНЫЕ ЧИСЛА             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать на базовом уровне понятием действительные числа;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями: множество действительных чисел, геометрическая интерпретация действительных чисел;</li> </ul>   |
| ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• распознавать рациональные и иррациональные числа;</li> </ul>   | <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p>   |
| ИЗМЕРЕНИЕ, ПРИБЛИЖЕНИЯ, ОЦЕНКИ | <ul style="list-style-type: none"> <li>• сравнивать числа.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать результаты вычислений при решении практических задач;</li> <li>• выполнять сравнение чисел в реальных ситуациях;</li> <li>•</li> </ul>   | <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений;</li> <li>• записывать и округлять числовые значения реальных величин с использованием разных систем измерения.</li> </ul>  |
| <b>АЛГЕБРА</b>                 |   |   |
| АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ       | <p><b>Тождественные преобразования</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнять несложные преобразования для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с целым отрицательным показателем;</li> <li>• выполнять несложные преобразования дробно-линейных выражений и выражений с квадратными корнями.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• оперировать на базовом уровне понятием «стандартная запись числа».</li> </ul> | <p><b>Тождественные преобразования</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями степени с целым отрицательным показателем;</li> <li>• раскладывать на множители квадратный трехчлен;</li> <li>• выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми отрицательными показателями, переходить от записи в виде степени с целым отрицательным показателем к записи в виде дроби;</li> <li>• выполнять преобразования дробно-рациональных выражений: сокращение дробей, приведение алгебраических дробей к общему знаменателю,</li> </ul> |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p><b>Текстовые задачи</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>решать задачи разных типов (на работу, на покупки, на движение), связывающих три величины, выделять эти величины и отношения между ними;</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомых в задаче величин (делать прикидку).</li> </ul> | <p>сложение, умножение, деление алгебраических дробей, возведение алгебраической дроби в натуральную и целую отрицательную степень;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни;</li> <li>выделять квадрат суммы или разности двучлена в выражениях, содержащих квадратные корни;</li> <li>выполнять преобразования выражений, содержащих модуль.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>выполнять преобразования и действия с числами, записанными в стандартном виде;</li> <li>выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов.</li> </ul> <p><b>Текстовые задачи</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;</li> <li>анализировать затруднения при решении задач;</li> <li>выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;</li> <li>исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные</li> </ul> |
|--|---|--|

системы отсчета;

- осознавать и объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение), выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задач указанных типов;

- владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации;

- решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;

- решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;

- решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;

- овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от

|             |   |  |
|-------------|---|--|
|             |   | <p>реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учетом этих характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета.</li> </ul>  |
| УРАВНЕНИЯ   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения, числовое неравенство, неравенство, решение неравенства;</li> <li>• проверять справедливость числовых равенств и неравенств;</li> <li>• решать квадратные и дробно - рациональные неравенства;</li> <li>• решать системы уравнений, неравенств;</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• составлять и решать уравнения и неравенства при решении задач, возникающих в других учебных предметах.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями: уравнение, неравенство, корень уравнения, решение неравенства, равносильные уравнения, область определения уравнения (неравенства, системы уравнений или неравенств);</li> <li>• решать дробно-линейные уравнения;</li> <li>• решать простейшие иррациональные уравнения вида;</li> <li>• решать уравнения способом разложения на множители и замены переменной;</li> <li>• использовать метод интервалов для решения целых и дробно-рациональных неравенств;</li> <li>• решать линейные и квадратные уравнения и неравенства с параметрами;</li> <li>• решать несложные системы уравнений с параметрами;</li> <li>• решать несложные уравнения в целых числах.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять оценку правдоподобия результатов,</li> </ul> |
| НЕРАВЕНСТВА |   |  |

|                             |  |  |
|-----------------------------|--|--|
|                             |  | <p>получаемых при решении уравнений и неравенств при решении задач других учебных предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выбирать соответствующие уравнения, неравенства или их системы для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи;</li> <li>• уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.</li> </ul>  |
| <b>ФУНКЦИИ</b>              |  |  |
| ЧИСЛОВЫЕ ФУНКЦИИ            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• по графику находить область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции;</li> <li>• строить графики функций;</li> <li>• проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной, квадратичной, обратной пропорциональности);</li> <li>• оперировать на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;</li> <li>• решать задачи на прогрессии, в которых ответ может быть получен непосредственным подсчетом без применения формул.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, четность/нечетность функции;</li> <li>• строить графики линейной, квадратичной функций, обратной пропорциональности, функции вида: <math>y = a + \frac{k}{x} + b</math>; <math>y = \sqrt{x}</math>; <math>y = \sqrt[3]{x}</math>; <math>y =  x </math>;</li> <li>• на примере квадратичной функции, использовать преобразования графика функции <math>y = f(x)</math> для построения графиков функций <math>y = af(kx + b)</math>;</li> <li>• исследовать функцию по ее графику;</li> <li>• находить множество значений, нули, промежутки</li> </ul> |
| ЧИСЛОВЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ |  |  |

|                                 |  |   |
|---------------------------------|--|---|
|                                 | <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать графики реальных процессов и зависимостей для определения их свойств (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, области положительных и отрицательных значений и т.п.);</li> <li>• использовать свойства линейной функции и ее график при решении задач из других учебных предметов.</li> </ul> | <p>знакопостоянства, монотонности квадратичной функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;</li> <li>• решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам;</li> <li>• использовать свойства и график квадратичной функции при решении задач из других учебных предметов.</li> </ul> |
| <b>ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА</b> |  |   |
| ОПИСАТЕЛЬНАЯ СТАТИСТИКА         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать вероятность события в простейших случаях;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;</li> </ul>   |
| СЛУЧАЙНЫЕ СОБЫТИЯ И ВЕРОЯТНОСТЬ | <ul style="list-style-type: none"> <li>• иметь представление о роли закона больших чисел в массовых явлениях.</li> </ul>   |   |
| КОМБИНАТОРИКА                   | <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать количество возможных вариантов методом перебора;</li> <li>• иметь представление о роли практически достоверных и маловероятных событий;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• оперировать понятиями: факториал числа, перестановки и сочетания, треугольник Паскаля;</li> <li>• оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события,</li> </ul>   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления;</li> <li>• оценивать вероятность реальных событий и явлений в несложных ситуациях.</li> </ul> | <p>операции над случайными событиями;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• решать задачи на вычисление вероятности с подсчетом количества вариантов с помощью комбинаторики.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений;</li> <li>• определять статистические характеристики выборок по таблицам, диаграммам, графикам, выполнять сравнение в зависимости от цели решения задачи;</li> <li>• оценивать вероятность реальных событий и явлений.</li> </ul> |
|--|--|--|

**ЛОГИКА И МНОЖЕСТВА**

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• оперировать на базовом уровне понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство;</li> <li>• приводить примеры и контрпримеры для подтверждения своих высказываний.</li> <li>• выбирать подходящий изученный метод для решения изученных типов математических задач;</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• изображать множества и отношение множеств с помощью кругов Эйлера;</li> <li>• оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, отрицание высказываний, операции над высказываниями: и, или, не, условные высказывания (импликация);</li> <li>• строить высказывания, отрицания высказываний;</li> <li>• используя изученные методы, проводить</li> </ul> |
|--|--|---|

|                              |   |  |
|------------------------------|---|--|
|                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства.</li> </ul>   | <p>доказательство, выполнять опровержение;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выбирать изученные методы и их комбинации для решения математических задач;</li> <li>• использовать математические знания для описания закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;</li> <li>• применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики;</li> </ul> |
| <p><b>ГЕОМЕТРИЯ</b></p>      |   |  |
| <p>ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ФИГУРЫ</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур;</li> <li>• извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах в явном виде;</li> <li>• применять для решения задач геометрические факты, если условия их применения заданы в явной форме;</li> <li>• решать задачи нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</li> <li>• изображать типовые плоские фигуры и фигуры в</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями геометрических фигур;</li> <li>• извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</li> <li>• применять геометрические факты для решения задач, в том числе, предполагающих несколько шагов решения;</li> <li>• формулировать в простейших случаях свойства и признаки фигур;</li> <li>• доказывать геометрические утверждения;</li> <li>• владеть стандартной классификацией плоских</li> </ul>   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>пространстве от руки и с помощью инструментов.</p> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать свойства геометрических фигур для решения типовых задач, возникающих в ситуациях повседневной жизни, задач практического содержания;</li> <li>• распознавать движение объектов в окружающем мире.</li> </ul> | <p>фигур (треугольников и четырехугольников);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• оперировать понятиями: перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные фигуры, подобные треугольники;</li> <li>• характеризовать взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей;</li> <li>• изображать геометрические фигуры по текстовому и символьному описанию;</li> <li>• изображать типовые плоские фигуры и объемные тела с помощью простейших компьютерных инструментов;</li> <li>• выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни;</li> <li>• оперировать понятием движения и преобразования подобия, владеть приемами построения фигур с использованием движений и преобразований подобия, применять полученные знания и опыт построений в смежных предметах и в реальных ситуациях окружающего мира;</li> <li>• строить фигуру, подобную данной, пользоваться свойствами подобия для обоснования свойств фигур;</li> <li>• применять свойства движений для проведения простейших обоснований свойств фигур.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> |
|--|--|--|

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин;</li> <li>• оценивать размеры реальных объектов окружающего мира;</li> <li>• применять свойства движений и применять подобие для построений и вычислений.</li> </ul>   |
| <p>ИЗМЕРЕНИЕ<br/>ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ<br/>ВЕЛИЧИН</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов;</li> <li>• применять формулы периметра, площади и объема, площади поверхности отдельных многогранников при вычислениях, когда все данные имеются в условии;</li> <li>• применять теорему Пифагора, базовые тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей в простейших случаях.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади в простейших случаях, применять формулы в простейших ситуациях в повседневной жизни.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать представлениями о длине, площади, объеме как величинами. Применять теорему Пифагора, формулы площади, объема при решении многошаговых задач, в которых не все данные представлены явно, а требуют вычислений, оперировать более широким количеством формул длины, площади, объема, вычислять характеристики комбинаций фигур (окружностей и многоугольников) вычислять расстояния между фигурами, применять тригонометрические формулы для вычислений в более сложных случаях, проводить вычисления на основе равенности и равносоставленности;</li> <li>• проводить простые вычисления на объемных телах;</li> <li>• формулировать задачи на вычисление длин, площадей и объемов и решать их.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить вычисления на местности;</li> </ul> |

|                                  |  |  |
|----------------------------------|--|--|
|                                  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять формулы при вычислениях в смежных учебных предметах, в окружающей действительности.</li> </ul>  |
| <p>КООРДИНАТЫ</p> <p>ВЕКТОРЫ</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать на базовом уровне понятиями вектор, сумма векторов, произведение вектора на число, координаты на плоскости;</li> <li>• определять приближенно координаты точки по ее изображению на координатной плоскости.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать векторы для решения простейших задач на определение скорости относительного движения.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора;</li> <li>• выполнять действия над векторами (сложение, вычитание, умножение на число), вычислять скалярное произведение, определять в простейших случаях угол между векторами, выполнять разложение вектора на составляющие, применять полученные знания в физике, пользоваться формулой вычисления расстояния между точками по известным координатам, использовать уравнения фигур для решения задач;</li> <li>• применять векторы и координаты для решения геометрических задач на вычисление длин, углов.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать понятия векторов и координат для решения задач по физике, географии и другим учебным предметам.</li> </ul> |

### Содержание учебного предмета математика

| № | Раздел | Кол-во часов |
|---|--------|--------------|
|---|--------|--------------|

|    |  | 5 класс | 6 класс | Всего |
|----|--|---------|---------|-------|
|    | Арифметика   |         |         |       |
| 1. | <p><b>Натуральные числа</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ряд натуральных чисел. Десятичная запись натуральных чисел. Округление натуральных чисел.</li> <li>• Координатный луч.</li> <li>• Сравнение натуральных чисел. Сложение и вычитание натуральных чисел. Свойства сложения.</li> <li>• Умножение и деление натуральных чисел. Свойства умножения. Деление с остатком. Степень числа с натуральным показателем.</li> <li>• Делители и кратные натурального числа. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное. Признаки делимости на 2, на 3, на 5, на 9, на 10.</li> <li>• Простые и составные числа. Разложение чисел на простые множители</li> <li>• Решение текстовых задач арифметическими способами.</li> </ul>  | 23      | 24      | 47    |
| 2. | <p><b>Дроби</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обыкновенные дроби. Основное свойство дроби. Нахождение дроби от числа. Нахождение числа по значению её дроби. Правильные и неправильные дроби. Смешанные числа.</li> <li>• Сравнение обыкновенных дробей и смешанных чисел. Арифметические действия с обыкновенными дробями и смешанными числами.</li> <li>• Десятичные дроби. Сравнение и округление десятичных дробей. Арифметические действия с десятичными дробями. Прикидки результатов вычислений. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби и обыкновенной в виде десятичной. Бесконечные периодические десятичные дроби . Десятичное приближение обыкновенной дроби.</li> <li>• Отношение. Процентное отношение двух чисел. Деление числа в данном отношении. Масштаб.</li> <li>• Пропорция. Основное свойство пропорции. Прямая и обратная пропорциональные зависимости.</li> <li>• Проценты. Нахождение процентов от числа. Нахождение числа по его процентам.</li> <li>• Решение текстовых задач арифметическими способами.</li> </ul> | 70      | 73      | 143   |
| 3. | <p><b>Рациональные числа</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Положительные, отрицательные числа и число 0.</li> </ul>   | 17      | 38      | 55    |

|    |   |    |    |    |
|----|---|----|----|----|
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Противоположные числа. Модуль числа.</li> <li>• Целые числа. Рациональные числа. Сравнение рациональных чисел. Арифметические действия с рациональными числами. Свойства сложения и умножения рациональных чисел.</li> <li>• Координатная прямая. Координатная плоскость.</li> </ul>   |    |    |    |
| 4. | <b>Величины, зависимости между величинами.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Единицы длины, площади, объёма, массы, времени, скорости.</li> <li>• Параметры зависимостей между величинами. Представление зависимостей в виде формул. Вычисления по формулам.</li> </ul>  | 17 | 8  | 25 |
| 5. | <b>Числовые и буквенные выражения. Уравнения.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Числовые выражения. Значение числового выражения. Порядок действий в числовых выражениях. Буквенные выражения. Раскрытие скобок. Подобные слагаемые, приведение подобных слагаемых. Формулы.</li> <li>• Уравнения. Корень уравнения. Основные свойства уравнений. Решение текстовых задач с помощью уравнений.</li> </ul>  | 16 | 10 | 26 |
| 6. | <b>Элементы статистики, вероятности. Комбинаторные задачи.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Представление данных в виде таблиц, круговых и столбчатых диаграмм, графиков.</li> <li>• Среднее арифметическое. Среднее значение величины.</li> <li>• Случайное событие. Достоверное и невозможное события. Решение комбинаторных задач.</li> </ul>  | 10 | 11 | 21 |
| 7  | <b>Геометрические фигуры. Измерения геометрических величин</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отрезок. Построение отрезка. Длина отрезка, ломаной. Измерение длины отрезка, построение отрезка заданной длины. Периметр многоугольника. Плоскость. Прямая. Луч.</li> <li>• Угол. Виды углов. Градусная мера угла. Измерение и построение углов с помощью транспортира.</li> <li>• Прямоугольник. Квадрат. Треугольник. Виды треугольников. Окружность и круг. Длина окружности. Число <math>\pi</math>.</li> <li>• Равенство фигур. Понятие и свойства площади. Площадь прямоугольника и квадрата. Площадь круга. Ось симметрии фигуры.</li> <li>• Наглядные представления о пространственных фигурах, таких как: прямоугольный параллелепипед, куб, пирамида, цилиндр, конус, шар, сфера. Примеры развёрток многогранников, цилиндра, конуса. Понятие и свойства объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда и куба.</li> <li>• Взаимное расположение двух прямых. Перпендикулярные прямые. Параллельные прямые.</li> </ul> | 25 | 15 | 40 |

|          |  |                     |                |                |              |
|----------|--|---------------------|----------------|----------------|--------------|
|          | • Осевая и центральная симметрии.  |                     |                |                |              |
|          | <b>Математика в историческом развитии.</b><br>Римская система счисления. Позиционные системы счисления. Обозначение цифр в Древней Руси. Старинные меры длины. Введение метра как единицы длины. Метрическая система мер в России, в Европе. История формирования математических символов. Дроби в Вавилоне, Египте, Риме, на Руси. Открытие десятичных дробей. Мир простых чисел. Золотое сечение. Число 0. Появление отрицательных чисел.<br>Л.Ф.Магницкий. П.Л.Чебышев. А.Н.Колмогоров.   | 3                   | 4              | 7              |              |
|          | <b>Итоговое повторение</b>   | 23                  | 21             | 44             |              |
|          | <b>Итого</b>   | <b>204</b>          | <b>204</b>     | <b>408</b>     |              |
| <b>№</b> | <b>Раздел</b>  | <b>Кол-во часов</b> |                |                |              |
|          | <b>АЛГЕБРА 7-9 класс (408ч)</b>  | <b>7 класс</b>      | <b>8 класс</b> | <b>9 класс</b> | <b>Всего</b> |
| <b>1</b> | <b>АРИФМЕТИКА</b>  | <b>4</b>            | <b>12</b>      | <b>14</b>      | <b>29</b>    |
|          | <b><i>Рациональные числа</i></b><br><br>Расширение множества натуральных чисел до множества целых, множества целых чисел до множества рациональных. Рациональное число как отношение $m/n$ , где $m$ — целое число, $n$ — натуральное.<br>Степень с целым показателем.<br><i>Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми.</i>   | 2                   | 2              | 2              | 5            |
|          | <b><i>Действительные числа</i></b><br><br>Квадратный корень из числа. Корень третьей степени. Запись корней с помощью степени с дробным показателем.<br>Понятие об иррациональном числе. <i>История формирования понятия числа: недостаточность рациональных чисел для геометрических измерений.</i> Иррациональность числа $\sqrt{2}$ и несоизмеримость стороны и диагонали квадрата. Десятичные приближения иррациональных чисел.<br>Множество действительных чисел; представление действительных чисел бесконечными десятичными дробями. Сравнение действительных чисел.<br>Взаимно однозначное соответствие между действительными числами и точками координатной прямой. Числовые промежутки: интервал, отрезок, луч | 2                   | 7              | 8              | 17           |
|          | <b><i>Измерения, приближения, оценки</i></b>   | -                   | 3              | 4              | 7            |

|          |  |                     |                     |                    |                      |
|----------|--|---------------------|---------------------|--------------------|----------------------|
|          | <p>Размеры объектов окружающего мира (от элементарных частиц до Вселенной), Длительность процессов в окружающем мире. Выделение множителя степени десяти в записи числа. Приближенное значение величины, точность приближения. Прикидка и оценка результатов вычислений.</p>   |                     |                     |                    |                      |
| <b>2</b> | <b>АЛГЕБРА</b>   | <b>94</b>           | <b>84</b>           | <b>45</b>          | <b>223</b>           |
|          | <p><i>Алгебраические выражения</i></p> <p>Буквенные выражения (выражения с переменными). Числовое значение буквенного выражения. Допустимые значения переменных. Подстановка выражений вместо переменных. Преобразование буквенных выражений на основе свойств арифметических действий. Равенство буквенных выражений. Тождество. Степень с натуральным показателем и её свойства. Одночлены и многочлены. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности. Формула разности квадратов. Преобразование целого выражения в многочлен. Разложение многочленов на множители. Многочлены с одной переменной. Корень многочлена. Квадратный трёхчлен; разложение квадратного трёхчлена на множители. Алгебраическая дробь. Основное свойство алгебраической дроби. Сложение, вычитание, умножение, деление алгебраических дробей. Степень с целым показателем и её свойства. Рациональные выражения и их преобразования. Доказательство тождеств. Квадратные корни. Свойства арифметических квадратных корней и их применение к преобразованию числовых выражений и вычислениям.</p> | <p>61</p> <p>33</p> | <p>34</p> <p>36</p> | <p>5</p> <p>20</p> | <p>100</p> <p>89</p> |

|          |   |           |           |           |           |
|----------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
|          | <p><i>Рождение буквенной символики.</i></p> <p><b>Уравнения.</b></p> <p>Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Свойства числовых равенств. Равносильность уравнений. Линейное уравнение. Квадратное уравнение: формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. <i>Франсуа Виет</i>. Решение уравнений, сводящихся к линейным и квадратным. Примеры решения уравнений третьей и четвёртой степеней. <i>История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений, неразрешимость в радикалах уравнений степени, большей четырех</i>. Решение дробно-рациональных уравнений. <i>Н. Тарталья, Дж. Кардано, Н.Х. Абель</i>. Уравнение с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными, примеры решения уравнений в целых числах. Система уравнений с двумя переменными. Равносильность систем. Системы двух линейных уравнений с двумя переменными; решение подстановкой и сложением. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными. Решение текстовых задач алгебраическим способом. Декартовы координаты на плоскости. <i>Р. Декарт</i>. Графическая интерпретация уравнения с двумя переменными. График линейного уравнения с двумя переменными; угловой коэффициент прямой; условие параллельности прямых. Графики простейших нелинейных уравнений: парабола, гиперболa, окружность. Графическая интерпретация систем уравнений с двумя переменными.</p> <p><b>Неравенства.</b></p> <p>Числовые неравенства и их свойства. Неравенство с одной переменной. Равносильность неравенств. Линейные неравенства с одной переменной. Квадратные неравенства. Системы неравенств с одной переменной.</p> | -         | 14        | 20        | 34        |
| <b>3</b> | <b>ФУНКЦИИ</b>  | <b>20</b> | <b>25</b> | <b>52</b> | <b>97</b> |
|          | <p><b>Числовые функции.</b></p> <p>Зависимости между величинами. Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функции. График функции. Свойства функций, их отображение на графике. Примеры графиков зависимостей, отражающих реальные процессы.</p> <p>Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики и свойства. Линейная функция, её график и свойства. Квадратичная функция, её график и свойства. Степенные функции с натуральными показателями 2 и 3, их графики и свойства.</p>   | 20        | 25        | 30        | 75        |
|          |   | -         | -         | 22        | 22        |

|          |  |           |           |           |           |
|----------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
|          | <p>Графики функций <math>y = \sqrt{x}</math>, <math>y =</math>, <math>y =  x </math>.</p> <p><b>Числовые последовательности.</b></p> <p>Понятие числовой последовательности. Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой n-го члена. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы n-го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n-х членов. Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками координатной плоскости. Линейный и экспоненциальный рост. Сложные проценты.</p>   |           |           |           |           |
| <b>4</b> | <b>ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА</b>  | <b>15</b> | <b>13</b> | <b>22</b> | <b>50</b> |
|          | <p><b>Описательная статистика.</b></p> <p>Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Случайная изменчивость. Статистические характеристики набора данных: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах. Представление о выборочном исследовании.</p> <p><b>Случайные события и вероятность.</b></p> <p>Понятие о случайном опыте и случайном событии. Частота случайного события. Элементарные события. Статистический подход к понятию вероятности. Вероятности противоположных событий. Несовместные события. Формула сложения вероятностей. Вероятности противоположных событий. Независимые события. Умножение вероятностей. Достоверные и невозможные события. Равновозможность событий. Классическое определение вероятности. <i>Истоки теории вероятностей: страховое дело, азартные игры. П. Ферма, Б. Паскаль, Я Бернулли, А.Н. Колмогоров.</i></p> <p><b>Комбинаторика.</b></p> <p>Решение комбинаторных задач перебором вариантов. Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал.</p> | 14        | 1         | 2         | 17        |
|          |  | -         | 6         | 14        | 20        |
|          |  | 1         | 6         | 6         | 13        |
| <b>5</b> | <b>ЛОГИКА И МНОЖЕСТВА</b>  | <b>3</b>  | <b>2</b>  | <b>3</b>  | <b>10</b> |
|          | <p><b>Теоретико-множественные понятия.</b></p> <p>Множество, элемент множества. Задание множеств перечислением элементов, характеристическим свойством. Стандартные обозначения числовых множеств. Пустое множество и его обозначение. Подмножество. Объединение и пересечение множеств, разность множеств. Иллюстрация отношений между множествами с помощью диаграмм Эйлера — Венна.</p> <p>Определение. Аксиомы и теоремы. Доказательство. Доказательство от противного. Теорема, обратная данной. Пример и контрпример.</p> <p><b>Элементы логики.</b></p>   | 2         | 1         | 3         | 6         |
|          |  | 1         | 1         | 2         | 4         |

|          |   |            |            |            |            |
|----------|---|------------|------------|------------|------------|
|          | Понятие о равносильности, следовании, употребление логических связок <i>если то в том и только том случае</i> . Логические связки <i>и, или</i>   |            |            |            |            |
|          | <b>Итого</b>  | <b>136</b> | <b>136</b> | <b>136</b> | <b>408</b> |
|          | <b>ГЕОМЕТРИЯ 7-9 классы (204ч)</b>  |            |            |            |            |
| <b>6</b> | <b>ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ФИГУРЫ</b>  | <b>65</b>  | <b>56</b>  | <b>36</b>  | <b>157</b> |
|          | <b>Прямые и углы</b><br>Точка, прямая, плоскость. Отрезок, луч. Угол. Прямой угол, острый и тупой углы, развернутый угол. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла и ее свойство. Свойства углов с параллельными и перпендикулярными сторонами. Взаимное расположение прямых на плоскости: параллельные и пересекающиеся прямые. Перпендикулярные прямые. Теоремы о параллельности и перпендикулярности прямых. Перпендикуляр и наклонная к прямой. Серединный перпендикуляр к отрезку.<br>Геометрическое место точек. Метод геометрических мест точек. Свойства биссектрисы угла и серединного перпендикуляра к отрезку.<br><i>«Начала» Евклида. Н.И. Лобачевский. История пятого постулата.</i>  | 21         | 1          | 4          | 26         |
|          | <b>Треугольники</b><br>Треугольники. Прямоугольные, остроугольные и тупоугольные треугольники. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Равнобедренные и равносторонние треугольники; свойства и признаки равнобедренного треугольника.<br>Признаки равенства треугольников. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Неравенство треугольника. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника, теорема о внешнем угле треугольника. Теорема Фалеса.<br>Теорема Пифагора. <i>От землемерия к геометрии. Пифагор и его школа.</i> Синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла прямоугольного треугольника и углов от 0° до 180°; приведение к острому углу. Решение прямоугольных треугольников. Основное тригонометрическое тождество. Формулы, связывающие синус, косинус, тангенс, котангенс одного и того же угла. Решение треугольников; теорема косинусов и теорема синусов.<br>Замечательные точки треугольника: точки пересечения серединных перпендикуляров, биссектрис, медиан, высот или их продолжений | 32         | 10         | 10         | 52         |
|          | <b>Четырехугольники</b><br>Четырехугольник. Параллелограмм, теоремы о свойствах сторон, углов и диагоналей параллелограмма и его признаки.<br>Прямоугольник, теорема о равенстве диагоналей прямоугольника.<br>Ромб, теорема о свойстве диагоналей.<br>Квадрат.<br>Трапеция, средняя линия трапеции; равнобедренная трапеция  | -          | 12         | 4          | 16         |
|          |   | -          | 2          | 5          | 7          |
|          |   | 1          | 15         | 5          | 21         |

|   |   |   |    |    |    |
|---|---|---|----|----|----|
|   | <p><b>Многоугольники</b><br/> Многоугольник. Выпуклые многоугольники. Правильные многоугольники. Теорема о сумме углов выпуклого многоугольника. Теорема о сумме внешних углов выпуклого многоугольника</p> <p><b>Окружность и круг</b><br/> Окружность и круг. Центр, радиус, диаметр. Дуга, хорда. Сектор, сегмент. Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей. Касательная и секущая к окружности, их свойства.</p> <p>Вписанные и описанные многоугольники. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Теоремы о существовании окружности, вписанной в треугольник, и окружности, описанной около треугольника.</p> <p>Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника.</p> <p>Формулы для вычисления стороны правильного многоугольника; радиуса окружности, вписанной в правильный многоугольник; радиуса окружности, описанной около правильного многоугольника</p> <p><b>Геометрические преобразования</b><br/> Понятие о равенстве фигур. Подобие треугольников; коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников. <i>Фалес. Золотое сечение.</i></p> <p>Понятие движения: осевая и центральная симметрии, параллельный перенос, поворот. Понятие о подобии фигур и гомотетии</p> <p><b>Построение с помощью циркуля и линейки</b><br/> Построения с помощью циркуля и линейки. Основные задачи на построение: деление отрезка пополам; построение угла, равного данному; построение треугольника по трем сторонам; построение перпендикуляра к прямой; построение биссектрисы угла; деление отрезка на <math>n</math> равных частей.</p> <p><i>Трисекция угла. Квадратура круга. Удвоение куба.</i></p> | 1 | 16 | 8  | 25 |
| 7 | <p><b>ИЗМЕРЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН</b><br/> Длина отрезка. Длина ломаной. Периметр многоугольника.<br/> Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми.</p> <p>Длина окружности, число <math>\pi</math> ; длина дуги окружности.<br/> Градусная мера угла, соответствие между величиной центрального угла и длиной дуги окружности.</p> <p>Понятие площади плоских фигур. Равносоставленные и равновеликие фигуры. Площадь прямоугольника. Площади параллелограмма, треугольника и трапеции (основные формулы). Формулы, выражающие площадь треугольника через две стороны и угол между ними; через периметр и радиус вписанной окружности; формула Герона. Площадь многоугольника. Площадь круга и площадь сектора. Соотношение между площадями подобных фигур.</p>   | 3 | 12 | 10 | 25 |

|          |   |           |           |           |            |
|----------|---|-----------|-----------|-----------|------------|
| <b>8</b> | <b>КООРДИНАТЫ</b><br>Декартовы координаты на плоскости. Уравнение прямой. Координаты середины отрезка.<br>Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности  | -         | -         | <b>12</b> | <b>12</b>  |
| <b>9</b> | <b>ВЕКТОРЫ</b><br>Вектор. Длина (модуль) вектора. Равенство векторов. Коллинеарные векторы. Координаты вектора. Умножение вектора на число, сумма векторов, разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов | -         | -         | <b>10</b> | <b>10</b>  |
|          | <b>Итого</b>  | <b>68</b> | <b>68</b> | <b>68</b> | <b>204</b> |

### Тематическое планирование

| № П/П | Наименование раздела                        | Всего часов | В том числе |  |                    |
|-------|---|-------------|-------------|--|--------------------|
|       |   |             | Уроки       | Лабораторные, практические, экскурсии и т.д. | Контрольные работы |
| 1.    | <b>5 класс</b><br>Натуральные числа и шкалы | 23          | 22          |  | 1                  |
| 2.    | Сложение и вычитание натуральных чисел      | 38          | 36          |  | 2                  |
| 3.    | Умножение и деление натуральных чисел       | 45          | 43          |  | 2                  |
| 4.    | Обыкновенные дроби                          | 20          | 19          |  | 1                  |
| 5.    | Десятичные дроби.                           | 55          | 52          |  | 3                  |
| 6.    | Повторение                                  | 23          | 22          |  | 1                  |
|       | <b>Итого</b>                                | <b>204</b>  | <b>194</b>  |  | <b>10</b>          |
|       | <b>6 класс</b>                              |             |             |  |                    |
| 10.   | Делимость чисел                             | 24          | 23          |  | 1                  |
| 11.   | Обыкновенные дроби                          | 47          | 44          |  | 3                  |
| 13.   | Отношения и пропорции                       | 35          | 33          |  | 2                  |

|     |  |            |            |  |           |
|-----|--|------------|------------|--|-----------|
| 14  | Рациональные числа и действия над ними | 79         | 73         |  | 6         |
| 19. | Повторение                             | 21         | 20         |  | 1         |
|     | <b>Итого</b>                           | <b>204</b> | <b>192</b> |  | <b>12</b> |

### 7 класс

| № п/п | Наименование разделов                   | Всего часов | В том числе |                               |                    |
|-------|---|-------------|-------------|-------------------------------|--------------------|
|       |   |             | Уроки       | Самостоятельные работы, тесты | Контрольные работы |
| 1     | <b>Арифметика</b>                       | 4           | 4           | -                             | -                  |
| 2     | <b>Алгебра</b>                          | 94          | 87          | 14                            | 7                  |
| 3     | <b>Функции</b>                          | 20          | 18          | 6                             | 2                  |
| 4     | <b>Вероятность и статистика</b>         | 15          | -           | 2                             | -                  |
| 5     | <b>Логика и множества</b>               | 3           | 3           | -                             | -                  |
| 6     | <b>Геометрические фигуры</b>            | 65          | 60          | 11                            | 5                  |
| 7     | <b>Измерение геометрических величин</b> | 3           | 3           | -                             | -                  |
| 8     | <b>Координаты</b>                       | -           | -           | -                             | -                  |
| 9     | <b>Векторы</b>                          | -           | -           | -                             | -                  |
|       | <b>итого</b>                            | 204         | 190         |                               | 14                 |

### 8 класс

| № п/п | Наименование разделов | Всего часов | В том числе |
|-------|-----------------------|-------------|-------------|
|-------|-----------------------|-------------|-------------|

|   |                                  |     | Уроки | Самостоятельные работы, тесты | Контрольные работы |
|---|----------------------------------|-----|-------|-------------------------------|--------------------|
| 1 | Арифметика                       | 12  | 12    | -                             | -                  |
| 2 | Алгебра                          | 84  | 78    | 11                            | 6                  |
| 3 | Функции                          | 25  | 22    | 3                             | 3                  |
| 4 | Вероятность и статистика         | 13  | 13    | 1                             | -                  |
| 5 | Логика и множества               | 2   | 2     | -                             | -                  |
| 6 | Геометрические фигуры            | 56  | 52    | 8                             | 4                  |
| 7 | Измерение геометрических величин | 12  | 11    | 1                             | 1                  |
| 8 | Координаты                       | -   | -     | -                             | -                  |
| 9 | Векторы                          | -   | -     | -                             | -                  |
|   | <b>итого</b>                     | 204 | 190   | 24                            | 14                 |

### 9 класс

| № п/п | Наименование разделов    | Всего часов | В том числе |                               |                    |
|-------|--------------------------|-------------|-------------|-------------------------------|--------------------|
|       |                          |             | Уроки       | Самостоятельные работы, тесты | Контрольные работы |
| 1     | Арифметика               | 4           | 4           | -                             | -                  |
| 2     | Алгебра                  | 84          | 78          | 11                            | 6                  |
| 3     | Функции                  | 30          | 27          | 3                             | 3                  |
| 4     | Вероятность и статистика | 13          | 13          | 1                             | -                  |
| 5     | Логика и множества       | 2           | 2           | -                             | -                  |
| 6     | Геометрические фигуры    | 42          | 40          | -                             | 2                  |

|   |   |     |     |    |    |
|---|---|-----|-----|----|----|
| 7 | <b>Измерение геометрических величин</b> | 12  | 11  | 1  | 1  |
| 8 | <b>Координаты</b>                       | 7   | 7   | -  | -  |
| 9 | <b>Векторы</b>                          | 10  | 9   | 1  | 2  |
|   | <b>итого</b>                            | 204 | 190 | 17 | 14 |

## **Материально-техническое обеспечение образовательного процесса**

Оснащение процесса обучения математике обеспечено библиотечным фондом, печатными пособиями, а также информационно-коммуникативными средствами, экранно-звуковыми пособиями, техническими средствами обучения, учебно-практическим оборудованием.

### **Перечень учебно-методических средств обучения, ЭОР**

#### **Литература основная и дополнительная**

##### Алгебра 7-9 классы.

1. Алгебра 7 Часть 1 учебник. А.Г. Мордкович;
2. Алгебра 7 Часть 2 задачник. А.Г. Мордкович, Л.А. Александрова, Т.Н. Мишустина, Е.Е. Тульчинская;
3. Алгебра 8 Часть 1 учебник. А.Г. Мордкович;
4. Алгебра 8 Часть 2 задачник. А.Г. Мордкович, Л.А. Александрова, Т.Н. Мишустина, Е.Е. Тульчинская;
5. Алгебра 9 Часть 1 учебник. А.Г. Мордкович, П.В.Семенов;
6. Алгебра 9 Часть 2 задачник. А.Г. Мордкович, Л.А. Александрова, Т.Н. Мишустина, Е.Е. Тульчинская, П.В.Семенов;
7. Алгебра 7. Самостоятельные работы. Л.А. Александрова;
8. Алгебра 8. Самостоятельные работы. Л.А. Александрова;
9. Алгебра 9. Самостоятельные работы. Л.А. Александрова;
10. Алгебра 7. Контрольные работы. Л.А. Александрова;
11. Алгебра 8. Контрольные работы. Л.А. Александрова;
12. Алгебра 9. Контрольные работы. Л.А. Александрова;
13. Алгебра 7 класс. Блиц опрос. Е.Е. Тульчинская;
14. Алгебра 7-9. Тесты. А.Г. Мордкович, Е.Е. Тульчинская;
15. Контрольно-измерительные материалы. Алгебра 7 класс. Л.И. Мартышова;
16. Контрольно-измерительные материалы. Алгебра 8 класс. Л.Ю. Бабушкина;
17. Алгебра 7. Методическое пособие для учителя. А.Г. Мордкович;
18. Алгебра 7-9. Методическое пособие для учителя. А.Г. Мордкович;
19. Поурочные разработки по алгебре к УМК А.Г.Мордкович 7 класс. А.Н.Рурукин и др.
20. Поурочные разработки по алгебре к УМК А.Г.Мордкович 8 класс. А.Н.Рурукин и др.

21. Поурочные разработки по алгебре к УМК А.Г.Мордкович 9 класс. А.Н.Рурукин и др.
  22. Готовимся к олимпиаде по математике. Поступаем в ВУЗ по результатам олимпиад. Е.Г.Коннова
- Геометрия 7-9 классы.

1. Геометрия 7-9. Л.С.Атанасян и др.;
2. Дидактические материалы по геометрии. 7 класс. В.А. Гусев, А.И. Медяник;
3. Дидактические материалы по геометрии. 8 класс. В.А. Гусев, А.И. Медяник;
4. Дидактические материалы по геометрии. 9 класс. В.А. Гусев, А.И. Медяник;
5. Задачи по геометрии. 7-11. Б.Г. Зив, В.М. Мейлер, А.Г. Баханский;
6. Устная геометрия 7-9 класс. А.П. Ершова, В.В. Голобородько;
7. Геометрия 7 класс. Поурочные планы. Т.Л.Афанасьева, Л.А.Тапилина;
8. Геометрия 8 класс. Поурочные планы. Т.Л.Афанасьева, Л.А.Тапилина;
9. Геометрия 9 класс. Поурочные планы. Т.Л.Афанасьева, Л.А.Тапилина;
10. Поурочные разработки по геометрии. 7 класс (Универсальное издание). Н.Ф.Гаврилова
11. Поурочные разработки по геометрии. 8 класс (Универсальное издание). Н.Ф.Гаврилова
12. Поурочные разработки по геометрии. 9 класс (Универсальное издание). Н.Ф.Гаврилова
13. Занимательная геометрия. Я.И. Перельман.

#### **Информационно-коммуникативные средства**

1. Мультимедийные обучающие программы и электронные учебные издания по основным разделам курса математики
2. Электронная база данных для создания тематических и итоговых разноуровневых тренировочных и проверочных материалов для организации фронтальной и индивидуальной работы

#### **Технические средства обучения**

1. Мультимедийный компьютер
2. Мультимедиапроектор

#### **Учебно-практическое оборудование**

1. Аудиторная доска с магнитной поверхностью и набором приспособлений для крепления таблиц
2. Доска магнитная с координатной сеткой
3. Комплект инструментов классных: линейка, транспортир, угольник ( $30^{\circ}$ ,  $60^{\circ}$ ), угольник ( $45^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$ ), циркуль
4. Набор планиметрических фигур

#### **Интернет- ресурсы:**

- [www.school.edu.ru](http://www.school.edu.ru)
- [www.math.ru](http://www.math.ru)
- [www.it-n.ru](http://www.it-n.ru)
- [www.etudes.ru](http://www.etudes.ru)

- <http://www.school.holm.ru>
- <http://school-collection.edu.ru>
- <http://matematik-sait.ucoz.ru><http://festival.1september.ru/> - Я иду на урок математики (методические разработки)
- <http://pedsovet.su/load/18> - Уроки, конспекты.
- <http://www.prosv.ru> - сайт издательства «Просвещение» (рубрика «Математика»)
- <http://www.drofa.ru> - сайт издательства Дрофа (рубрика «Математика»)
- <http://www.fipi.ru> - портал информационной поддержки мониторинга качества образования, здесь можно найти Федеральный банк тестовых заданий.

## **Примерные темы проектов**

### **7 класс**

1. "Применение равенства треугольников при измерительных работах"
2. Геометрия формул
3. Процентные расчёты на каждый день
4. Цепные дроби
5. Складные квадраты
6. Последние цифры степеней
7. Треугольник Паскаля
8. Свойства степени
9. Страна треугольников.
10. Лист Мёбиуса
11. Периодическая дробь мне улыбнулась
12. Деление во множестве многочленов

### **8 класс**

1. Применение подобия треугольников при измерительных работах
2. Пифагор и его теорема
3. Кривые на плоскости
4. Замечательные кривые
5. Площади фигур
6. Взаимосвязь архитектуры и математики в симметрии
7. Паркет
8. Бордюры
9. Построение графиков или функции.
10. От натурального числа до мнимой единицы

## 9 класс

1. Использование тригонометрических формул при измерительных работах
2. Золотое сечение
3. Построение графиков сложных функций
4. Нестандартные способы решения квадратных уравнений
5. Треугольник Эйлера-Бернулли
6. Уравнения (виды, решения и т.д.)

## Примерные темы творческих работ

### 7 класс

1. Аналитические методы решения систем уравнений.  
«Божественная пропорция» (о возникновении учения об отношении и пропорциях, об использовании ее в архитектуре и в искусстве).
2. Великие математики.
3. Волшебные построения магических прямоугольников.
4. Виды симметрии. Симметрия в архитектуре и жизни.
5. Влияние чисел на события жизни: вымысел или реальность? (на примере чисел 7 и 13).
6. Геометрия и другие науки
7. Избыток и недостаток
8. Изготовление центрально-симметричных фигур из бумаги.
9. Математическая модель игры "Мафия".
10. Математика в поэзии

11. Математические художества.
12. О происхождении некоторых геометрических терминов и понятий.
13. От абака до компьютера.
14. Правильные многогранники

### **8 класс**

1. Аксиоматическое построение геометрии Евклида до современности.
2. Аликвотные дроби
3. Геометрия и искусство.
4. Извлечение квадратных корней без калькулятора.
5. Иррациональные числа
6. Квадратные уравнения в Древнем Вавилоне
7. Кредиты – мифы и реальность.
8. Метрическая система мер (о возникновении и совершенствовании мер длины, площади, объема).
9. От арифметики к алгебре (о происхождении и основных понятиях алгебры).
10. Пифагор и его школа.

### **9 класс**

1. Алгоритмический подход к решению геометрических задач.
2. Вероятность получения положительной отметки при написании тестовой контрольной работы путем угадывания правильного ответа.

3. Виды уравнений и способы их решения.
4. Вписанные и описанные окружности. Вневписанные окружности.
5. График дробно-линейной функции.
6. Загадки арифметической прогрессии.
7. Иррациональные неравенства.
8. Иррациональные уравнения.
9. Математика – царица или слуга для других наук.
10. Метод подобия в задачах на построение.
11. Методы решения текстовых задач.
12. Методы решения уравнений 4 степени.
13. Неравенства с параметром.
14. О среднем арифметическом, о среднем гармоническом, о среднем геометрическом, о среднем квадратичном.
15. Нестандартные способы нахождения площадей некоторых многоугольников.
16. Построение графиков сложных функций
17. Применение векторов к доказательству свойств и признаков параллелограмма.
18. Простые и сложные проценты