

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Школа №27 с углубленным изучением отдельных предметов»  
городского округа Самара

Рассмотрено  
на заседании  
методического объединения  
и рекомендовано к  
утверждению  
протокол №1 от 29.08.2021 г.  
Председатель м/о

Принята решением  
педагогического совета  
протокол №1  
от 31.08.2021 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МБОУ Школы №27  
г.о. Самара  
К.Е.Ловичко  
Приказ № 76-од  
от 31.08.2021 г.

Согласовано  
Заместитель директора по  
УВР  
Коробова Е.В.  
29.08.2021 г.

**Рабочая программа по математике**  
**5-9 класс**  
**углубленный уровень**  
**(приложение №4 к ООП ООО)**

Рабочая программа составлена  
м/о учителей математики, физики, информатики

Паспорт программы						
Предмет	Математика					
Срок реализации программы	5 лет					
Уровень	углубленный					
Количество часов		5 класс	6 класс	7класс	8 класс	9класс
	Количество часов в неделю	6	6	5(алгебра)+ 3(геометрия)	5(алгебра)+ 3(геометрия)	5(алгебра)+ 3(геометрия)
	Год 34 недели	204	204	170+102	170+102	170+102
Программа	<p>1.Математика. Сборник примерных рабочих программ. 5—6 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — 8е изд. — М. : Просвещение, 2020.</p> <p>2. Алгебра. Сборник рабочих программ. 7—9 классы : пособие для учителей общеобразоват. организаций / [составитель Т. А. Бурмистрова]. — 2-е изд., доп. — М. : Просвещение, 2020</p> <p>3.Геометрия. Рабочая программа к учебнику Л.С. Атанасяна и других. 7—9 классы : пособие для учителей общеобразоват. организаций / В.Ф. Бутузов. — 3-е изд.,— М. : Просвещение, 2020</p>					
Учебник	<p>1. Математика. 5 класс / С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин. — М.: Просвещение, 2020</p> <p>2. Математика. 6 класс / С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин.— М.: Просвещение, 2020.</p> <p>3. Алгебра.7 класс :учеб. для общеобразоват. организаций с прил. На электрон. носителе/[С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В.Шевкин].-4-е изд.-М.: Просвещение, 2021</p> <p>4. Алгебра.8 класс : учеб. для общеобразоват. организаций с прил. На электрон. носителе/[С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин].-4-е изд.-М.: Просвещение, 2019</p> <p>5. Алгебра.9 класс :учеб. Для общеобразоват. организаций с прил. На электрон. носителе/[С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин].-4-е изд. -М.: Просвещение, 2020</p> <p>6. Геометрия.7-9 классы: учеб. для общеобразоват. организаций с прил. на электрон. носителе / [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др]. -3-е изд. -М.: Просвещение, 2020</p>					
Методическое обеспечение программы	<p>Потапов М. К. Математика. Дидактические материалы. 5 класс / М. К. Потапов, А. В. Шевкин. — М.: Просвещение, 2018.</p> <p>Потапов М. К. Математика. Дидактические материалы. 6 класс / М. К. Потапов, А. В. Шевкин. — М.: Просвещение, 2018</p> <p>Алгебра. Дидактические материалы.7 класс: учеб. пособие для общеобразоват. Организаций/ М.К.Потапов, А.В.Шевкин.-5-е изд.-М.: Просвещение,2021.</p> <p>Алгебра. Дидактические материалы.8 класс: учеб. пособие для общеобразоват. Организаций/ М.К.Потапов, А.В.Шевкин.-5-е изд.-М.: Просвещение,2021.</p> <p>Алгебра. Дидактические материалы.9 класс: учеб. пособие для общеобразоват. Организаций/ М.К.Потапов, А.В.Шевкин.-5-е изд.-М.: Просвещение,2021.</p> <p>Ершова А.П., Голобородько В.В., Ершова А.С. Самостоятельные и</p>					

	<p>контрольные работы по алгебре и геометрии для 7 класса.-М: Илекса,2017.</p> <p>Ершова А.П., Голобородько В.В., Ершова А.С. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и геометрии для 8 класса.-М: Илекса,2017.</p> <p>Ершова А.П., Голобородько В.В., Ершова А.С. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и геометрии для 9 класса.-М: Илекса,2017.</p>
Соответствие авторской программе	Используется второй вариант примерного тематического планирования авторской программы, предназначенный для классов, нацеленных на повышенный уровень математической подготовки учащихся.

## Планируемые результаты

**Личностными результатами** изучения предмета «Математика» (в виде следующих учебных курсов: 5–6 класс – «Математика», 7–9 класс – «Математика» (модуль «Алгебра» и модуль «Геометрия»)) являются следующие качества:

- независимость и критичность мышления;
- воля и настойчивость в достижении цели;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- готовность и способность к осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.

**Метапредметными результатами** изучения курса «Математика» является формирование универсальных учебных действий (УУД).

### Регулятивные УУД:

5–6-й классы

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности, выбирать тему проекта;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно;
- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);
- работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно (в том числе и корректировать план);
- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
- в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выработанные критерии оценки.

7–9-й классы

- самостоятельно обнаруживать и формулировать проблему в классной и индивидуальной учебной деятельности;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных или их искать самостоятельно;

- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);
- подбирать к каждой проблеме (задаче) адекватную ей теоретическую модель;
- работая по предложенному или самостоятельно составленному плану, использовать наряду с основными и дополнительные средства (справочная литература, сложные приборы, компьютер);
- планировать свою индивидуальную образовательную траекторию;
- работать по самостоятельно составленному плану, сверяясь с ним и с целью деятельности, исправляя ошибки, используя самостоятельно подобранные средства (в том числе и Интернет);
- свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся критериев, различая результат и способы действий;
- в ходе представления проекта давать оценку его результатам;
- самостоятельно осознавать причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- уметь оценить степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности;
- давать оценку своим личностным качествам и чертам характера («каков я»), определять направления своего развития («каким я хочу стать», «что мне для этого надо сделать»).

Средством формирования регулятивных УУД служат технология системно-деятельностного подхода на этапе изучения нового материала и технология оценивания образовательных достижений (учебных успехов).

### **Познавательные УУД:**

5–9-й классы

- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций; строить классификацию путём дихотомического деления (на основе отрицания);
- строить логически обоснованное рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;
- составлять тезисы, различные виды планов (простых, сложных и т.п.).
- переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот;
- вычитывать все уровни текстовой информации.
- уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать её достоверность.
- понимая позицию другого человека, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории. Для этого самостоятельно использовать различные виды чтения (изучающее, просмотровое, ознакомительное, поисковое), приёмы слушания.
- самому создавать источники информации разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности;
- уметь использовать компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент для достижения своих целей.

- Уметь выбирать адекватные задаче инструментальные программно-аппаратные средства и сервисы.

### Коммуникативные УУД:

5–9-й классы

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т.д.);
- отстаивая свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами;
- корректно и аргументировано отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);
- учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство(аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций.

Предметными результатами изучения предмета «Математика» являются следующие умения.

5-й класс

Раздел	Выпускник научится на углубленном уровне	Выпускник получит возможность научиться на углубленном уровне
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать на базовом уровне понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность;</li> <li>• задавать множества перечислением их элементов;</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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Оперировать понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность,</i></li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>распознавать логически некорректные высказывания;</i></li> <li>• <i>строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики</i></li> </ul>
<b>Числа</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать на базовом уровне понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, смешанное число, рациональное число;</li> <li>• использовать свойства чисел и правила действий с рациональными числами при выполнении вычислений;</li> <li>• использовать признаки делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении несложных задач;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел,</i></li> </ul> <p><i>геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>понимать и объяснять смысл</i></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять округление рациональных чисел в соответствии с правилами;</li> <li>• сравнивать рациональные 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>	<p><i>позиционной записи натурального числа;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять вычисления, в том числе с использованием приёмов рациональных вычислений, обосновывать алгоритмы выполнения действий;</li> <li>• использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11, суммы и произведения чисел при выполнении вычислений и решении задач, обосновывать признаки делимости;</li> <li>• выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;</li> <li>• упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенных и десятичных дробей;</li> <li>• находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении задач;</li> <li>• оперировать понятием модуль числа, геометрическая интерпретация модуля числа.</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><b>Уравнения и неравенства</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения, числовое неравенство</li> </ul>
<p><b>Статистика и теория вероятностей</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• извлекать, информацию, представленную в таблицах, на диаграммах;</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при</b></p>

		<p><b>изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений</li> </ul>
<p><b>Текстовые задачи</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия;</li> <li>• строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка), в которой даны значения двух из трёх взаимосвязанных величин, с целью поиска решения задачи;</li> <li>• осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию;</li> <li>• составлять план решения задачи;</li> <li>• выделять этапы решения задачи;</li> <li>• интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;</li> <li>• знать различие скоростей объекта в стоячей воде, против течения и по течению реки;</li> <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>• решать несложные логические задачи методом рассуждений.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выдвигать гипотезы о</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;</li> <li>• использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;</li> <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>• выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;</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>• исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчёта;</li> <li>• решать разнообразные задачи «на части»;</li> <li>• решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и</li> </ul>

	<p>возможных предельных значениях искомых величин в задаче (делать прикидку)</p>	<p>числа по его части на основе конкретного смысла дроби;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учётом этих характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества;</li> <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>
<p><b>Наглядная геометрия</b></p> <p><b>Геометрические фигуры</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать на базовом уровне понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырёхугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар. Изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки и циркуля.</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 простейших свойств фигур</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</li> <li>• изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью компьютерных инструментов</li> </ul>



<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> </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 прямоугольников;</li> <li>• выполнять простейшие построения и измерения на местности, необходимые в реальной жизни</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов;</i></li> <li>• <i>вычислять площади прямоугольников, квадратов, объёмы прямоугольных параллелепипедов, кубов.</i></li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади участков прямоугольной формы, объёмы комнат;</i></li> <li>• <i>выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни;</i></li> <li>• <i>оценивать размеры реальных объектов окружающего мира</i></li> </ul>
<p><b>История математики</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</li> <li>• знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей</i></li> </ul>

**6-й класс**

<p><b>Раздел</b></p>	<p><b>Выпускник научится на углубленном уровне</b></p>	<p><b>Выпускник получит возможность научиться на углубленном уровне</b></p>
<p><b>Элементы теории множеств и математической логики</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях.</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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств; задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания.</i></li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>распознавать логически некорректные высказывания;</i></li> <li>• <i>строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики</i></li> </ul>
<p><b>Числа</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать на базовом уровне понятиями: десятичная дробь, рациональное число;</li> <li>• использовать свойства чисел</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Оперировать понятиями: десятичная дробь, рациональное число, множество рациональных чисел,</i></li> </ul>

	<p>и правила действий с рациональными числами при выполнении вычислений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять арифметические действия с десятичными дробями</li> <li>• выполнять округление рациональных чисел в соответствии с правилами;</li> <li>• сравнивать рациональные 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>• выполнять вычисления, в том числе с использованием приёмов рациональных вычислений, обосновывать алгоритмы выполнения действий;</li> <li>• выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;</li> <li>• упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенных и десятичных дробей;</li> <li>• оперировать понятием модуль числа, геометрическая интерпретация модуля числа.</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><b>Уравнения и неравенства</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями: уравнение, корень уравнения, решать линейные уравнения и уравнения, сводимые к линейным с помощью тождественных преобразований;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения, числовое неравенство</li> </ul>
<p><b>Статистика и теория вероятностей</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Представлять данные в виде таблиц, диаграмм,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое,</li> <li>• составлять таблицы, строить диаграммы на основе данных.</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 и на диаграммах,</li> </ul>

		<p><i>отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений</i></p>
<p><b>Текстовые задачи</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Решать простые и сложные задачи разных типов</li> <li>• осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию;</li> <li>• составлять план решения задачи;</li> <li>• выделять этапы решения задачи;</li> <li>• интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;</li> <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 отношение двух чисел, находить процентное снижение или процентное повышение величины;</li> <li>• решать несложные логические задачи методом рассуждений.</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 величин в задаче (делать прикидку)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;</i></li> <li>• <i>использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;</i></li> <li>• <i>знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию);</i></li> <li>• <i>моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;</i></li> <li>• <i>выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;</i></li> <li>• <i>интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;</i></li> <li>• <i>анализировать всевозможные исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчёта;</i></li> <li>• <i>решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;</i></li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учётом этих характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества;</i></li> <li>• <i>решать и конструировать задачи на основе</i></li> </ul>

		<i>рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;</i>
<b>Наглядная геометрия</b> <b>Геометрические фигуры</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оперировать на базовом уровне понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырёхугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар. Изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки и циркуля.</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 простейших свойств фигур</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i></li> <li><i>изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью компьютерных инструментов</i></li> </ul>
<b>Измерения и вычисления</b>	<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> </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 прямоугольников;</li> <li>выполнять простейшие построения и измерения на местности, необходимые в реальной жизни</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов;</i></li> <li><i>вычислять площади прямоугольников, квадратов, объёмы прямоугольных параллелепипедов, кубов.</i></li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади участков прямоугольной формы, объёмы комнат;</i></li> <li><i>выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни;</i></li> <li><i>оценивать размеры реальных объектов окружающего мира</i></li> </ul>
<b>История математики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</li> <li>знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей</i></li> </ul>

7-й класс.

Раздел	Выпускник научится в 7 классе (для обеспечения возможности успешного продолжения образования на углублённом уровне)	Выпускник получит возможность научиться в 7 классе для успешного продолжения образования на углублённом уровне
<p><b>Элементы теории множеств и математической логики</b></p>	<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>• 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> </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> <li>• использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Свободно оперировать понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств, способы задание множества;</i></li> <li>• <i>свободно оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, сложные и простые высказывания, отрицание высказываний; истинность и ложность утверждения и его отрицания, операции над высказываниями: и, или, не; условные высказывания (импликация);</i></li> <li>• <i>строить высказывания с использованием законов алгебры высказываний.</i></li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>строить рассуждения на основе использования правил логики;</i></li> <li>• <i>использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.</i></li> </ul>
<p><b>Числа</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями: множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, иррациональное число, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных;</li> <li>• понимать и объяснять смысл позиционной записи</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, геометрическая</i></li> </ul>

	<p>натурального числа;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять вычисления, в том числе с использованием приёмов рациональных вычислений;</li> <li>• выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;</li> <li>• представлять рациональное число в виде десятичной дроби</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>• 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 и оценивать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;</li> <li>• записывать и округлять числовые значения реальных величин с использованием разных систем измерения</li> </ul>	<p><i>интерпретация натуральных, целых, рациональных;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</i></li> <li>• <i>переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</i></li> <li>• <i>доказывать и использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11 суммы и произведения чисел при выполнении вычислений и решении задач;</i></li> <li>• <i>выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;</i></li> <li>• <i>сравнивать рациональные числа разными способами;</i></li> <li>• <i>упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа,</i></li> <li>• <i>находить НОД и НОК чисел разными способами и использовать их при решении задач;</i></li> </ul> <p><i>выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих рациональные числа,</i></p> <p><b><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</i></li> <li>• <i>записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</i></li> <li>• <i>составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.</i></li> </ul>
--	---	---

<p><b>Тождественные преобразования</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;</li> <li>• выполнять преобразования целых выражений: действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение), действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение);</li> <li>• выполнять разложение многочленов на множители одним из способов: вынесение за скобку, группировка, использование формул сокращенного умножения;</li> <li>• выделять квадрат суммы и разности одночленов;</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, сложение, умножение, деление алгебраических дробей, возведение алгебраической дроби в натуральную и целую отрицательную степень;</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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Свободно оперировать понятиями степени с целым и дробным показателем;</i></li> <li>• <i>выполнять доказательство свойств степени с целыми и дробными показателями;</i></li> <li>• <i>оперировать понятиями «одночлен», «многочлен», «многочлен с одной переменной», «многочлен с несколькими переменными», коэффициенты многочлена, «стандартная запись многочлена», степень одночлена и многочлена;</i></li> <li>• <i>свободно владеть приемами преобразования целых и дробно-рациональных выражений;</i></li> <li>• <i>выполнять разложение многочленов на множители разными способами, с использованием комбинаций различных приёмов;</i></li> </ul> <p><b><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>выполнять преобразования и действия с буквенными выражениями, числовые коэффициенты которых записаны в стандартном виде;</i></li> <li>• <i>выполнять преобразования рациональных выражений при решении задач других учебных предметов;</i></li> <li>• <i>выполнять проверку правдоподобия физических и химических формул на основе сравнения размерностей и валентностей.</i></li> </ul>
--	---	---

<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями: уравнение, корень уравнения, решать линейные уравнения и уравнения, сводимые к линейным с помощью тождественных преобразований;</li> <li>• решать дробно-линейные уравнения;</li> <li>• решать линейные уравнения с параметрами;</li> <li>• решать несложные системы линейных 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>• составлять и решать линейные и уравнения, к ним сводящиеся, системы линейных уравнений, 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> <li>• выбирать соответствующие уравнения 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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Свободно оперировать понятиями: уравнение, равносильные уравнения, являющееся следствием другого уравнения,</li> <li>• решать 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>• составлять и решать уравнения, их системы при решении задач других учебных предметов;</li> <li>• выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, их систем при решении задач других учебных предметов;</li> <li>• составлять и решать уравнения с параметрами при решении задач других учебных предметов;</li> <li>• составлять уравнение, их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты.</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>• использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;</li> <li>• различать модель текста и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Решать простые и сложные задачи, а также задачи повышенной трудности и выделять их математическую основу;</li> <li>• распознавать разные виды и типы задач;</li> <li>• использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач и задач</li> </ul>



	<p>модель решения задачи, конструировать к одной модели решения 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>• выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;</li> <li>• уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;</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>• интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;</li> <li>• овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациями.</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</li> </ul>	<p>повышенной сложности для построения поисковой схемы и решения задач, выбирать оптимальную для рассматриваемой в задаче ситуации модель текста задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения сложных задач разные модели текста задачи;</li> <li>• знать и применять три способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию, комбинированный);</li> <li>• моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;</li> <li>• выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;</li> <li>• уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;</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>• интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;</li> <li>• изменять условие задач (количественные или качественные данные), исследовать измененное преобразованное;</li> <li>• овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с</li> </ul>
--	--	---

	<p>характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались),</p> <p>конструировать новые ситуации с учётом этих характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества;</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>	<p><i>изученными ситуациями.</i></p> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• конструировать новые для данной задачи задачные ситуации с учётом реальных характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества; решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;</li> <li>• решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчёта;</li> <li>• конструировать задачные ситуации, приближенные к реальной действительности.</li> </ul>
<p><b>Геометрические фигуры</b></p>	<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 (треугольников и четырёхугольников).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Свободно оперировать геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</li> <li>• самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новые классы фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;</li> <li>• исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</li> <li>• решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения</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> </ul>	<p>задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>формулировать и доказывать геометрические утверждения.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.</li> </ul>
<b>Отношения</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция,</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>использовать отношения для решения задач, возникающих в реальной жизни</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Владеть понятием отношения как метапредметным; свободно оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>использовать отношения для построения и исследования математических моделей объектов реальной жизни.</li> </ul>
<b>Измерения и вычисления</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оперировать представлениями о длине, как величиной.</li> <li>формулировать задачи на вычисление длин 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> <li>применять формулы при вычислениях в смежных учебных предметах, в окружающей действительности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Свободно оперировать понятиями длина,</li> <li>самостоятельно формулировать гипотезы и проверять их достоверность.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>свободно оперировать формулами при решении задач в других учебных предметах и при проведении необходимых вычислений в реальной жизни.</li> </ul>
<b>Геометрические построения</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Изображать геометрические фигуры по текстовому и символическому описанию;</li> <li>свободно оперировать чертёжными инструментами в несложных случаях,</li> <li>выполнять построения треугольников, применять отдельные методы построений циркулем и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оперировать понятием набора элементов, определяющих геометрическую фигуру,</li> <li>владеть набором методов построений циркулем и линейкой;</li> <li>проводить анализ и реализовывать этапы решения задач на построение.</li> </ul>

	<p>линейкой и проводить простейшие исследования числа решений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• изображать типовые плоские фигуры и объёмные тела с помощью простейших компьютерных инструментов.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни;</li> <li>• оценивать размеры реальных объектов окружающего мира</li> </ul>	<p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять построения на местности;</li> <li>• оценивать размеры реальных объектов окружающего мира.</li> </ul>
<b>История математики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</li> <li>• понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Понимать математику как строго организованную систему научных знаний, в частности владеть представлениями об аксиоматическом построении геометрии и первичными представлениями о неевклидовых геометриях;</li> <li>• рассматривать математику в контексте истории развития цивилизации и истории развития науки, понимать роль математики в развитии России.</li> </ul>
<b>Методы математики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Владеть знаниями о различных методах обоснования и опровержения математических утверждений и самостоятельно применять их;</li> <li>• владеть навыками анализа условия задачи и определения подходящих для решения задач изученных методов или их комбинаций;</li> <li>• характеризовать произведения искусства с учётом математических закономерностей в природе, использовать математические закономерности в самостоятельном творчестве.</li> </ul>

Раздел	Выпускник научится в 8 классе (для обеспечения возможности успешного продолжения образования на углублённом уровне)	Выпускник получит возможность научиться в 8 классах для успешного продолжения образования на углублённом уровне
<p><b>Элементы теории множеств и математической логики</b></p>	<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>• определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств;</li> <li>• задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания;</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> </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> <li>• использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Свободно оперировать понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств, способы задание множества;</i></li> <li>• <i>задавать множества разными способами;</i></li> <li>• <i>проверять выполнение характеристического свойства множества;</i></li> <li>• <i>свободно оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, сложные и простые высказывания, отрицание высказываний; истинность и ложность утверждения и его отрицания, операции над высказываниями: и, или, не; условные высказывания (импликация);</i></li> <li>• <i>строить высказывания с использованием законов алгебры высказываний.</i></li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>строить рассуждения на основе использования правил логики;</i></li> <li>• <i>использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.</i></li> </ul>
<p><b>Числа</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями: множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, иррациональное число,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь,</i></li> </ul>

	<p>квадратный корень, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа;</li> <li>• выполнять вычисления, в том числе с использованием приёмов рациональных вычислений;</li> <li>• выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;</li> <li>• сравнивать рациональные и иррациональные числа;</li> <li>• представлять рациональное число в виде десятичной дроби</li> <li>• упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби;</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 и оценивать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;</li> <li>• записывать и округлять числовые значения реальных величин с использованием разных систем измерения</li> </ul>	<p>десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени <math>n</math>, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</li> <li>• переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</li> <li>• доказывать и использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11 суммы и произведения чисел при выполнении вычислений и решении задач;</li> <li>• выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;</li> <li>• сравнивать действительные числа разными способами;</li> <li>• упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;</li> <li>• выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</li> <li>• записывать, сравнивать, округлять числовые данные</li> </ul>
--	--	--

		<p>реальных величин с использованием разных систем измерения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.</li> </ul>
<b>Тождественные преобразования</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>раскладывать на множители квадратный трёхчлен;</li> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>использовать теорему Виета и теорему, обратную теореме Виета, для поиска корней квадратного трёхчлена и для решения задач, в том числе задач с параметрами на основе квадратного трёхчлена;</li> <li>выполнять деление многочлена на многочлен с остатком;</li> <li>доказывать свойства квадратных корней и корней степени <math>n</math>;</li> <li>выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, корни степени <math>n</math>;</li> <li>свободно оперировать понятиями «тождество», «тождество на множестве», «тождественное преобразование»;</li> <li>выполнять различные преобразования выражений, содержащих модули <math>(\sqrt{x^k})^2 = x^k</math></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 буквенными выражениями, числовые коэффициенты которых записаны в стандартном виде;</li> <li>выполнять преобразования рациональных выражений при решении задач других учебных предметов;</li> <li>выполнять проверку правдоподобия физических и химических формул на основе сравнения размерностей и валентностей.</li> </ul>
<b>Уравнения и неравенства</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оперировать понятиями: уравнение, неравенство, корень уравнения, равносильные уравнения,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Свободно оперировать понятиями: уравнение, равносильные уравнения и уравнение, являющееся</li> </ul>

	<p>область определения уравнения</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 простейшие иррациональные уравнения вида <math>\sqrt{f(x)} = a</math>, <math>\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}</math>;</li> <li>• решать уравнения вида <math>x^n = a</math>;</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, при решении задач других учебных предметов;</li> <li>• выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении квадратных уравнений и при решении задач других учебных предметов;</li> <li>• выбирать соответствующие уравнения 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>	<p>следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• решать разные виды уравнений и их систем, в том числе некоторые уравнения 3 и 4 степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</li> <li>• знать теорему Виета для уравнений степени выше второй;</li> <li>• понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</li> <li>• владеть разными методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</li> <li>• решать алгебраические уравнения и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</li> <li>• изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами.</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, их системы при решении задач других учебных предметов;</li> <li>• выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</li> <li>• составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;</li> <li>• составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную</li> </ul>
--	---	--



		задачу, интерпретировать полученные результаты.
<p><b>Функции</b></p>	<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, чётность/нечётность 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 = \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)+c</math>;</li> <li>• составлять уравнения прямой по заданным условиям: проходящей через две точки с заданными координатами, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой;</li> <li>• исследовать функцию по её графику;</li> <li>• находить множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, монотонности квадратичной функции;</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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Свободно оперировать понятиями: зависимость, функциональная зависимость, зависимая и независимая переменные, функция, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значения функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, наибольшее и наименьшее значения, чётность/нечётность функции, периодичность функции, график функции, вертикальная, горизонтальная, наклонная асимптоты; график зависимости, неявляющейся функцией,</li> <li>• строить графики функций: линейной, квадратичной, дробно-линейной, степенной при разных значениях показателя степени, <math>y =  x </math>;</li> <li>• использовать преобразования графика функции <math>y = f(x)</math> для построения графиков функций <math>y = af(kx+b)+c</math>;</li> <li>• анализировать свойства функций и вид графика в зависимости от параметров;</li> <li>• свободно оперировать понятиями: последовательность, ограниченная последовательность, монотонно возрастающая (убывающая) последовательность, предел последовательности, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, характеристическое свойство арифметической (геометрической) прогрессии;</li> <li>• использовать метод</li> </ul>

	<p>их характеристикам;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>использовать свойства и график квадратичной функции при решении задач из других учебных предметов</li> </ul>	<p>математической индукции для вывода формул, доказательства равенств и неравенств, решения задач на делимость;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>исследовать последовательности, заданные рекуррентно;</li> <li>решать комбинированные задачи на арифметическую и геометрическую прогрессии.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>конструировать и исследовать функции, соответствующие реальным процессам и явлениям, интерпретировать полученные результаты в соответствии со спецификой исследуемого процесса или явления;</li> <li>использовать графики зависимостей для исследования реальных процессов и явлений;</li> <li>конструировать и исследовать функции при решении задач других учебных предметов, интерпретировать полученные результаты в соответствии со спецификой учебного предмета.</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>использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;</li> <li>различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения несложной задачи разные модели текста задачи;</li> <li>знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Решать простые и сложные задачи, а также задачи повышенной трудности и выделять их математическую основу;</li> <li>распознавать разные виды и типы задач;</li> <li>использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач и задач повышенной сложности для построения поисковой схемы и решения задач, выбирать оптимальную для рассматриваемой в задаче ситуации модель текста задачи;</li> <li>различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;</li> <li>• выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;</li> <li>• уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;</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>• 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>• исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчёта;</li> <li>• решать разнообразные задачи «на части»;</li> <li>• решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) 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</li> </ul>	<p><i>модели решения сложных задач разные модели текста задачи;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>знать и применять три способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию, комбинированный);</i></li> <li>• <i>моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;</i></li> <li>• <i>выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;</i></li> <li>• <i>уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;</i></li> <li>• <i>анализировать затруднения при решении задач;</i></li> <li>• <i>выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;</i></li> <li>• <i>интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;</i></li> <li>• <i>изменять условие задач (количественные или качественные данные), исследовать измененное преобразованное;</i></li> <li>• <i>анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние).при решение задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях, конструировать новые ситуации на основе изменения условий задачи при движении по реке;</i></li> <li>• <i>исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке,</i></li> </ul>
--	---	---

	<p>покупки, на движение). выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задач указанных типов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации;</li> <li>• решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;</li> <li>• решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;</li> <li>• решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;</li> <li>• решать несложные задачи по математической статистике;</li> <li>• овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациями.</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 учётом этих характеристик, в частности, при решении задач на</li> </ul>	<p><i>рассматривать разные системы отсчёта;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>решать разнообразные задачи «на части»;</i></li> <li>• <i>решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;</i></li> <li>• <i>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;</i></li> <li>• <i>владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации, использовать их в новых ситуациях по отношению к изученным в процессе обучения;</i></li> <li>• <i>решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;</i></li> <li>• <i>решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;</i></li> <li>• <i>решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;</i></li> <li>• <i>решать несложные задачи по математической статистике;</i></li> <li>• <i>овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациями.</i></li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при</b></p>
--	--	---

	<p>концентрации, учитывать плотность вещества;</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>	<p><b>изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• конструировать новые для данной задачи задачные ситуации с учётом реальных характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества; решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;</li> <li>• решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчёта;</li> <li>• конструировать задачные ситуации, приближенные к реальной действительности.</li> </ul>
<p><b>История математики</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</li> <li>• понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Понимать математику как строго организованную систему научных знаний, в частности владеть представлениями об аксиоматическом построении геометрии и первичными представлениями о неевклидовых геометриях;</li> <li>• рассматривать математику в контексте истории развития цивилизации и истории развития науки, понимать роль математики в развитии России.</li> </ul>
<p><b>Методы математики</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Владеть знаниями о различных методах обоснования и опровержения математических утверждений и самостоятельно применять их;</li> <li>• владеть навыками анализа условия задачи и определения подходящих для решения задач изученных методов или их комбинаций;</li> <li>• характеризовать произведения искусства с учётом математических закономерностей в природе, использовать математические закономерности в самостоятельном</li> </ul>

		<i>творчестве.</i>
--	--	--------------------

**9класс**

Раздел	Выпускник научится в 9 классе (для обеспечения возможности успешного продолжения образования на углублённом уровне)	Выпускник получит возможность научиться в 9 классе для успешного продолжения образования на углублённом уровне
<p><b>Элементы теории множеств и математической логики</b></p>	<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>• 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> </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> <li>• использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Свободно оперировать понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств, способы задание множества;</i></li> <li>• <i>задавать множества разными способами;</i></li> <li>• <i>проверять выполнение характеристического свойства множества;</i></li> <li>• <i>свободно оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, сложные и простые высказывания, отрицание высказываний; истинность и ложность утверждения и его отрицания, операции над высказываниями: и, или, не; условные высказывания (импликация);</i></li> <li>• <i>строить высказывания с использованием законов алгебры высказываний.</i></li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>строить рассуждения на основе использования правил логики;</i></li> <li>• <i>использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.</i></li> </ul>

<p><b>Числа</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оперировать понятиями: множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, иррациональное число, квадратный корень, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</li> <li>понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа;</li> <li>выполнять вычисления, в том числе с использованием приёмов рациональных вычислений;</li> <li>выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;</li> <li>сравнивать рациональные и иррациональные числа;</li> <li>представлять рациональное число в виде десятичной дроби</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>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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени <math>n</math>, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</li> <li>понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</li> <li>переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</li> <li>доказывать и использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11 суммы и произведения чисел при выполнении вычислений и решении задач;</li> <li>выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;</li> <li>сравнивать действительные числа разными способами;</li> <li>упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;</li> <li>находить НОД и НОК чисел разными способами и использовать их при решении задач;</li> <li>выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при</b></p>
---------------------	---	--

	<p>вычислений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>составлять и оценивать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;</li> <li>записывать и округлять числовые значения реальных величин с использованием разных систем измерения</li> </ul>	<p><b>изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</li> <li>записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</li> <li>составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.</li> </ul>
<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оперировать понятиями: неравенство, решение неравенства, область определения неравенства, системы уравнений или неравенств);</li> <li>использовать метод интервалов для решения целых и дробно-рациональных 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 квадратные уравнения, уравнения, к ним сводящиеся, системы линейных неравенств при решении задач других учебных предметов;</li> <li>выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении систем линейных неравенств при решении задач других учебных предметов;</li> <li>выбирать соответствующие неравенства или их системы для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи;</li> <li>уметь интерпретировать полученный при решении неравенства или системы результат в контексте заданной реальной ситуации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Свободно оперировать понятиями: неравенство, равносильные неравенства,</li> <li>решать разные виды неравенств и их систем,</li> <li>использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</li> <li>решать алгебраические неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</li> <li>владеть разными методами доказательства неравенств;</li> <li>изобразить множества на плоскости, задаваемые неравенствами и их системами.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>составлять и решать неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;</li> <li>выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</li> <li>составлять и решать неравенства с параметрами при решении задач других</li> </ul>



	или прикладной задачи	<p>учебных предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты.</li> </ul>
<b>Функции</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия; решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <p>понимать реальные процессы и зависимости(в природе, финансовых пирамидах, литературе) для определения их свойств и прогнозирования результатов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• свободно оперировать понятиями: последовательность, ограниченная последовательность, монотонно возрастающая (убывающая) последовательность, предел последовательности, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, характеристическое свойство арифметической (геометрической) прогрессии;</li> <li>• использовать метод математической индукции для вывода формул, доказательства равенств и неравенств, решения задач на делимость;</li> <li>• исследовать последовательности, заданные рекуррентно;</li> <li>• решать комбинированные 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>• понимать реальные процессы и зависимости(в природе, финансовых пирамидах, литературе) для определения их свойств и прогнозирования результатов.</li> </ul>
<b>Статистика и теория вероятностей</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• оперировать понятиями: факториал числа, перестановки и сочетания, треугольник Паскаля;</li> <li>• применять правило произведения при решении комбинаторных задач;</li> <li>• оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход),</li> </ul>	<p>Свободно оперировать понятиями: факториал числа, перестановки, сочетания и размещения, треугольник Паскаля;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• свободно оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции</li> </ul>

	<p>классическое определение вероятности случайного события, 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>оценивать вероятность реальных событий и явлений</li> </ul>	<p>над случайными событиями, основные комбинаторные формулы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>свободно оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями, основные комбинаторные формулы;</li> <li>знать примеры случайных величин, и вычислять их статистические характеристики;</li> <li>использовать формулы комбинаторики при решении комбинаторных задач;</li> <li>решать задачи на вычисление вероятности в том числе с использованием формул.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>представлять информацию о реальных процессах и явлениях способом, адекватным её свойствам и цели исследования;</li> <li>анализировать и сравнивать статистические характеристики выборок, полученных в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления, решения задачи из других учебных предметов;</li> <li>оценивать вероятность реальных событий и явлений в различных ситуациях.</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>решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;</li> <li>решать несложные задачи по математической статистике;</li> <li>овладеть основными</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Решать простые и сложные задачи, а также задачи повышенной трудности и выделять их математическую основу;</li> <li>решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;</li> <li>решать несложные задачи по математической</li> </ul>

	<p>методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациями.</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> </ul>	<p>статистике;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>освоить основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациями.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>конструировать задачные ситуации, приближенные к реальной действительности.</li> </ul>
<p><b>Геометрические фигуры</b></p>	<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 (треугольников и четырехугольников).</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>Свободно оперировать геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</li> <li>самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать их или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новые классы фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;</li> <li>исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</li> <li>решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул</li> </ul>

	<p>решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин</p>	<p>для решения задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формулировать и доказывать геометрические утверждения.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.</li> </ul>
<p><b>Измерения и вычисления</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Применять формулы площади, объёма при решении многошаговых задач, в которых не все данные представлены явно, а требуют вычислений, оперировать более широким количеством формул длины, площади, объёма, вычислять характеристики комбинаций фигур (окружностей и многоугольников) вычислять расстояния между фигурами, применять тригонометрические формулы для вычислений в более сложных случаях, проводить вычисления на основе равенств и равносоставленности;</li> <li>• проводить простые вычисления на объёмных телах;</li> <li>• формулировать задачи на вычисление длин, площадей и объёмов 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> <li>• применять формулы при вычислениях в смежных учебных предметах, в окружающей действительности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Свободно оперировать понятиями длина, площадь, объём, величина угла как величинами, использовать равенств и равносоставленности при решении задач на вычисление, самостоятельно получать и использовать формулы для вычислений площадей и объёмов фигур, свободно оперировать широким набором формул на вычисление при решении сложных задач, в том числе и задач на вычисление в комбинациях окружности и треугольника, окружности и четырёхугольника, а также с применением тригонометрии;</li> <li>• самостоятельно формулировать гипотезы и проверять их достоверность.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• свободно оперировать формулами при решении задач в других учебных предметах и при проведении необходимых вычислений в реальной жизни.</li> </ul>
<p><b>Геометрические построения</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изображать геометрические фигуры по текстовому и символическому описанию;</li> <li>• свободно оперировать</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятием набора элементов, определяющих геометрическую фигуру,</li> </ul>

	<p>чертёжными инструментами в несложных случаях,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять построения треугольников, применять отдельные методы построений циркулем и линейкой и проводить простейшие исследования числа решений;</li> <li>• изображать типовые плоские фигуры и объёмные тела с помощью простейших компьютерных инструментов.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни;</li> <li>• оценивать размеры реальных объектов окружающего мира</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• владеть набором методов построений циркулем и линейкой;</li> <li>• проводить анализ и реализовывать этапы решения задач на построение.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять построения на местности;</li> <li>• оценивать размеры реальных объектов окружающего мира.</li> </ul>
<p><b>Геометрические преобразования</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятием движения и преобразования подобия, владеть приёмами 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>• применять свойства движений и применять подобие для построений и вычислений</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать движениями и преобразованиями как метапредметными понятиями;</li> <li>• оперировать понятием движения и преобразования подобия для обоснований, свободно владеть приемами построения фигур с помощью движений и преобразования подобия, а также комбинациями движений, движений и преобразований;</li> <li>• использовать свойства движений и преобразований для проведения обоснования и доказательства утверждений в геометрии и других учебных предметах;</li> <li>• пользоваться свойствами движений и преобразований при решении задач.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять свойства движений и применять подобие для построений и вычислений.</li> </ul>
<p><b>Векторы и координаты на плоскости</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, угол между</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Свободно оперировать понятиями вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на</li> </ul>

	<p>векторами, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>	<p>число, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• владеть векторным и координатным методом на плоскости для решения задач на вычисление и доказательства;</li> <li>• выполнять с помощью векторов и координат доказательство известных ему геометрических фактов (свойства средних линий, теорем о замечательных точках и т.п.) и получать новые свойства известных фигур;</li> <li>• использовать уравнения фигур для решения задач и самостоятельно составлять уравнения отдельных плоских фигур.</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>
<p><b>История математики</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</li> <li>• понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Понимать математику как строго организованную систему научных знаний, в частности владеть представлениями об аксиоматическом построении геометрии и первичными представлениями о неевклидовых геометриях;</li> <li>• рассматривать математику в контексте истории развития цивилизации и истории развития науки, понимать роль математики в развитии России.</li> </ul>
<p><b>Методы математики</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Используя изученные методы, проводить доказательство, выполнять опровержение;</li> <li>• выбирать изученные методы и их комбинации для решения математических</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Владеть знаниями о различных методах обоснования и опровержения математических утверждений и самостоятельно применять их;</li> </ul>

	<p>задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>владеть навыками анализа условия задачи и определения подходящих для решения задач изученных методов или их комбинаций;</i></li> <li><i>характеризовать произведения искусства с учётом математических закономерностей в природе, использовать математические закономерности в самостоятельном творчестве.</i></li> </ul>
--	--	---

### Содержание учебного курса по математике для 5-6 класса

#### **Элементы теории множеств и математической логики**

Согласно ФГОС ООО в курс математики введён раздел «Логика», который не предполагает дополнительных часов на изучение, встраивается в различные темы курсов математики и предваряется ознакомлением с элементами теории множеств.

#### **Множества и отношения между ними.**

Множество, характеристическое свойство множества, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множества.

#### **Операции над множествами.**

Пересечение и объединение множеств. Разность множеств, дополнение множества.

#### **Элементы логики.**

Истинность и ложность высказывания. Сложное и простое высказывания. Операции над высказываниями с использованием логических связок: и, или, не. Условное высказывание (импликация).

#### **Натуральные числа и нуль**

**Натуральный ряд чисел и его свойства.** Натуральное число, множество натуральных чисел и его свойства, изображение натуральных чисел точками на числовой прямой.

Использование свойств натуральных чисел при решении задач.

**Запись и чтение натуральных чисел.** Различие между цифрой и числом. Позиционная запись натурального числа, поместное значение цифры, разряды и классы, соотношение между двумя соседними разрядными единицами, чтение и запись натуральных чисел.

**Округление натуральных чисел.** Необходимость округления. Правило округления натуральных чисел.

**Сравнение натуральных чисел, сравнение с числом 0.** Понятие о сравнении чисел, сравнение натуральных чисел друг с другом и с нулём, математическая запись сравнений, способы сравнения чисел.

**Действия с натуральными числами.** Сложение и вычитание, компоненты сложения и вычитания, связь между ними, нахождение суммы и разности, изменение суммы и разности при изменении компонентов сложения и вычитания. Умножение и деление, компоненты умножения и деления, связь между ними, умножение и сложение в столбик, деление уголком, проверка результата с помощью прикидки и обратного действия.

Переместительный и сочетательный законы сложения и умножения, распределительный закон умножения относительно сложения, обоснование алгоритмов выполнения арифметических действий.

**Степень с натуральным показателем.** Запись числа в виде суммы разрядных слагаемых, порядок выполнения действий, вычисление значений выражений, содержащих степень.

**Числовые выражения.** Числовое выражение и его значение, порядок выполнения действий.

**Деление с остатком.** Деление с остатком на множестве натуральных чисел, свойства деления с остатком. Практические задачи на деление с остатком.

**Свойства и признаки делимости.** Свойство делимости суммы (разности) на число. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. Признаки делимости на 4, 6, 8, 11. Доказательство признаков делимости. Решение практических задач с применением признаков делимости.

**Разложение числа на простые множители.** Простые и составные числа, решето Эратосфена. Разложение натурального числа на множители, разложение на простые множители. Количество делителей числа, алгоритм разложения числа на простые множители, основная теорема арифметики.

**Алгебраические выражения.** Использование букв для обозначения чисел, вычисление значения алгебраического выражения, применение алгебраических выражений для записи свойств арифметических действий, преобразование алгебраических выражений.

**Делители и кратные.** Делитель и его свойства, общий делитель двух и более чисел, наибольший общий делитель, взаимно простые числа, нахождение наибольшего общего делителя. Кратное и его свойства, общее кратное двух и более чисел, наименьшее общее кратное, способы нахождения наименьшего общего кратного.

### **Дроби**

**Обыкновенные дроби.** Доля, часть, дробное число, дробь. Дробное число как результат деления. Правильные и неправильные дроби, смешанная дробь (смешанное число). Запись натурального числа в виде дроби с заданным знаменателем, преобразование смешанной дроби в неправильную дробь и наоборот. Приведение дробей к общему знаменателю. Сравнение обыкновенных дробей. Сложение и вычитание обыкновенных дробей. Умножение и деление обыкновенных дробей. Арифметические действия со смешанными дробями. Арифметические действия с дробными числами. Способы рационализации вычислений и их применение при выполнении арифметических действий.

**Десятичные дроби.** Целая и дробная части десятичной дроби. Преобразование десятичных дробей в обыкновенные. Сравнение десятичных дробей. Сложение и вычитание десятичных дробей. Округление десятичных дробей. Умножение и деление десятичных дробей. Преобразование обыкновенных дробей в десятичные дроби. Конечные и бесконечные десятичные дроби.

**Отношение двух чисел.** Масштаб на плане и карте. Пропорции. Свойства пропорций, применение пропорций и отношений при решении задач.

**Среднее арифметическое чисел.** Среднее арифметическое двух чисел. Изображение среднего арифметического двух чисел на числовой прямой. Решение практических задач с применением среднего арифметического. Среднее арифметическое нескольких чисел.

**Проценты.** Понятие процента. Вычисление процентов от числа и числа по известному проценту, выражение отношения в процентах. Решение несложных практических задач с процентами.

**Диаграммы.** Столбчатые и круговые диаграммы. Извлечение информации из диаграмм. Изображение диаграмм по числовым данным.



## **Рациональные числа**

**Положительные и отрицательные числа.** Изображение чисел на числовой (координатной) прямой. Сравнение чисел. Модуль числа, геометрическая интерпретация модуля числа. Действия с положительными и отрицательными числами. Множество целых чисел.

**Понятие о рациональном числе.** Первичное представление о множестве рациональных чисел. Действия с рациональными числами.

## **Решение текстовых задач**

**Единицы измерений** длины, площади, объёма, массы, времени, скорости. Зависимости между единицами измерения каждой величины. Зависимости между величинами: скорость, время, расстояние; производительность, время, работа; цена, количество, стоимость.

**Задачи на все арифметические действия.** Решение текстовых задач арифметическим способом. Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи.

**Задачи на покупки, движение и работу.** Решение несложных задач на движение в противоположных направлениях, в одном направлении, движение по реке по течению и против течения. Решение задач на совместную работу. Применение дробей при решении задач.

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

**Логические задачи.** Решение несложных логических задач. Решение логических задач с помощью графов, таблиц.

**Основные методы решения текстовых задач.** Арифметический метод, перебор вариантов.

## **Наглядная геометрия**

Фигуры в окружающем мире. Наглядные представления о фигурах на плоскости: прямая, отрезок, луч, угол, ломаная, многоугольник, окружность, круг. Четырёхугольник, прямоугольник, квадрат. Треугольник, виды треугольников. Правильные многоугольники. Изображение основных геометрических фигур. Взаимное расположение двух прямых, двух окружностей, прямой и окружности. Длина отрезка, ломаной. Единицы измерения длины. Построение отрезка заданной длины. Виды углов. Градусная мера угла. Измерение и построение углов с помощью транспортира. Периметр многоугольника. Понятие площади фигуры; единицы измерения площади. Площадь прямоугольника, квадрата. Приближённое измерение площади фигур на клетчатой бумаге. Равновеликие фигуры. Наглядные представления о пространственных фигурах: куб, параллелепипед, призма, пирамида, шар, сфера, конус, цилиндр. Изображение пространственных фигур. Примеры сечений. Многогранники. Правильные многогранники. Примеры развёрток многогранников, цилиндра и конуса. Понятие объёма; единицы объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда, куба. Понятие о равенстве фигур. Центральная, осевая и зеркальная симметрии. Изображение симметричных фигур. Решение практических задач с применением простейших свойств фигур. История математики. Появление цифр, букв, иероглифов в процессе счёта и распределения продуктов на Древнем Ближнем Востоке. Связь с неолитической революцией. Рождение шестидесятеричной системы счисления. Появление десятичной записи чисел. Рождение и развитие арифметики натуральных чисел. НОК, НОД, простые числа. Решето Эратосфена. Появление нуля и отрицательных чисел в математике древности. Роль Диофанта. Почему  $(-1)(-1) = +1$ ? Дробь в Вавилоне,

Египте, Риме. Открытие десятичных дробей. Старинные системы мер. Десятичные дроби и метрическая система мер. Л. Ф. Магницкий.

## *Содержание курса математики в 7-9 классах (углубленный уровень)*

### **Модуль «АЛГЕБРА» 7-9 класс**

#### **Числа**

##### **Рациональные числа**

Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. Конечные и бесконечные десятичные дроби. Представление рационального числа в виде десятичной дроби.

##### **Иррациональные числа**

Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. Действия с иррациональными числами. Свойства действий с иррациональными числами. Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел.

Представления о расширениях числовых множеств.

##### **Тождественные преобразования**

##### **Числовые и буквенные выражения**

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

Законы арифметических действий. Преобразования числовых выражений, содержащих степени с натуральным и целым показателем.

##### **Многочлены**

Одночлен, степень одночлена. Действия с одночленами. Многочлен, степень многочлена. Значения многочлена. Действия с многочленами: сложение, вычитание, умножение, деление. Преобразование целого выражения в многочлен. Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности. Формулы преобразования суммы и разности кубов, куб суммы и разности. Разложение многочленов на множители: вынесение общего множителя за скобки, группировка, использование формул сокращенного умножения. Многочлены с одной переменной. Стандартный вид многочлена с одной переменной.

Квадратный трехчлен. Корни квадратного трехчлена. Разложение на множители квадратного трехчлена. Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета. Выделение полного квадрата. Разложение на множители способом выделения полного квадрата.

##### **Понятие тождества**

Тождественное преобразование. Представление о тождестве на множестве.

##### **Дробно-рациональные выражения**

Алгебраическая дробь. Преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях. Сокращение алгебраических дробей. Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю. Действия с алгебраическими дробями: сложение, умножение, деление.

Преобразование выражений, содержащих знак модуля.

##### **Иррациональные выражения**

Арифметический квадратный корень. Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни.

Корни  $n$ -ых степеней. Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих корни  $n$ -ых степеней. Преобразование выражений, содержащих корни  $n$ -ых степеней.

Степень с рациональным показателем. Преобразование выражений, содержащих степень с рациональным показателем.

### **Уравнения**

#### **Равенства**

Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.

#### **Уравнения**

Понятие уравнения и корня уравнения. Представление о равносильности уравнений и уравнениях-следствиях.

Представление о равносильности на множестве. Равносильные преобразования уравнений.

#### **Методы решения уравнений**

Методы равносильных преобразований, метод замены переменной, графический метод. Использование свойств функций при решении уравнений, использование теоремы Виета для уравнений степени выше 2.

#### **Линейное уравнение и его корни**

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

#### **Квадратное уравнение и его корни**

Дискриминант квадратного уравнения. Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения. Решение квадратных уравнений: графический метод решения, использование формулы для нахождения корней, разложение на множители, подбор корней с использованием теоремы Виета. Биквадратные уравнения. Уравнения, сводимые к линейным и квадратным. Квадратное уравнение с параметром. Решение простейших квадратных уравнений с параметрами. Решение некоторых типов уравнений 3 и 4 степени.

#### **Дробно-рациональные уравнения**

Решение дробно-рациональных уравнений.

#### **Простейшие иррациональные уравнения вида: $\sqrt{f(x)} = a$ ; $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$**

$\sqrt{f(x)} = a\sqrt{f(x)}\sqrt{g(x)}$  и их решение. Решение иррациональных уравнений вида  $\sqrt{f(x)} = g(x)$ .

#### **Системы уравнений**

Уравнение с двумя переменными. Решение уравнений в целых числах. Линейное уравнение с двумя переменными. Графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными.

Представление о графической интерпретации произвольного уравнения с двумя переменными: линии на плоскости.

Понятие системы уравнений. Решение систем уравнений.

Представление о равносильности систем уравнений.

Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными графический метод, метод сложения, метод подстановки. Количество решений системы линейных уравнений. Система линейных уравнений с параметром.

Системы нелинейных уравнений. Методы решения систем нелинейных уравнений. Метод деления, метод замены переменных. Однородные системы.

## **Неравенства**

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

Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. Доказательство неравенств. Неравенства о средних для двух чисел.

Понятие о решении неравенства. Множество решений неравенства.

Представление о равносильности неравенств.

Линейное неравенство и множества его решений. Решение линейных неравенств. Линейное неравенство с параметром.

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

Квадратное неравенство с параметром и его решение.

Простейшие иррациональные неравенства вида:  $\sqrt{f(x)} > a$ ;  $\sqrt{f(x)} < a$ ;  
 $\sqrt{f(x)} > \sqrt{g(x)}$   $\sqrt{f(x)} > a$ .

Обобщенный метод интервалов для решения неравенств.

## **Системы неравенств**

Системы неравенств с одной переменной. Решение систем неравенств с одной переменной: линейных, квадратных, дробно-рациональных, иррациональных. Изображение решения системы неравенств на числовой прямой. Запись решения системы неравенств.

Неравенство с двумя переменными. Представление о решении линейного неравенства с двумя переменными. Графическая интерпретация неравенства с двумя переменными. Графический метод решения систем неравенств с двумя переменными.

## **Функции**

### **Понятие зависимости**

Прямоугольная система координат. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты». График зависимости.

### **Функция**

Способы задания функций: аналитический, графический, табличный. График функции. Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных процессов и решения задач. Значение функции в точке. Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, четность/нечетность, возрастание и убывание, промежутки монотонности, наибольшее и наименьшее значение, периодичность. Исследование функции по ее графику.

### **Линейная функция**

Свойства, график. Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от ее коэффициентов.

### **Квадратичная функция**

Свойства. Парабола. Построение графика квадратичной функции. Положение графика квадратичной функции в зависимости от ее коэффициентов. Использование свойств квадратичной функции для решения задач.

### **Обратная пропорциональность**

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

### **Степенная функция с показателем 3**

Свойства. Кубическая парабола.

**Функции**  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = \sqrt[3]{x}$ ,  $y = |x|$ . Их свойства и графики. Степенная функция с показателем степени больше 3.

Преобразование графиков функций: параллельный перенос, симметрия, растяжение/сжатие, отражение.

Представление о взаимно обратных функциях.

Непрерывность функции и точки разрыва функций. Кусочно заданные функции.

### **Последовательности и прогрессии**

Числовая последовательность. Примеры. Бесконечные последовательности. Арифметическая прогрессия и ее свойства. Геометрическая прогрессия. Суммирование первых членов арифметической и геометрической прогрессий. Сходящаяся геометрическая прогрессия. Сумма сходящейся геометрической прогрессии. Гармонический ряд. Расходимость гармонического ряда.

Метод математической индукции, его применение для вывода формул, доказательства равенств и неравенств, решения задач на делимость.

### **Решение текстовых задач**

#### **Задачи на все арифметические действия**

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

#### **Решение задач на движение, работу, покупки**

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

#### **Решение задач на нахождение части числа и числа по его части**

#### **Решение задач на проценты, доли, применение пропорций при решении задач.**

#### **Логические задачи**

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

#### **Основные методы решения задач**

Арифметический, алгебраический, перебор вариантов. Первичные представления о других методах решения задач (геометрические и графические методы).

### **Статистика и теория вероятностей**

#### **Статистика**

Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, извлечение нужной информации. Диаграммы рассеивания. Описательные статистические показатели: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения числового набора. Отклонение. Случайные выбросы. Меры рассеивания: размах, дисперсия и стандартное отклонение. Свойства среднего арифметического и дисперсии. Случайная изменчивость. Изменчивость при измерениях. Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах.

#### **Случайные опыты и случайные события**

Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы). Вероятности элементарных событий. События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыт с равновероятными элементарными событиями. Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков. Представление событий с помощью диаграмм Эйлера. Противоположные события, объединение и пересечение событий. Правило сложения вероятностей. Случайный выбор. Независимые события. Последовательные независимые

испытания. Представление эксперимента в виде дерева, умножение вероятностей. Испытания до первого успеха. Условная вероятность. Формула полной вероятности.

### **Элементы комбинаторики и испытания Бернулли**

Правило умножения, перестановки, факториал. Сочетания и число сочетаний. Треугольник Паскаля и бином Ньютона. Опыты с большим числом равновозможных элементарных событий. Вычисление вероятностей в опытах с применением элементов комбинаторики. Испытания Бернулли. Успех и неудача. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

### **Геометрическая вероятность**

Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, отрезка и дуги окружности. Случайный выбор числа из числового отрезка.

### **Случайные величины**

Дискретная случайная величина и распределение вероятностей. Равномерное дискретное распределение. Геометрическое распределение вероятностей. Распределение Бернулли. Биномиальное распределение. Независимые случайные величины. Сложение, умножение случайных величин. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины; свойства дисперсии. Дисперсия числа успехов в серии испытаний Бернулли. Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей и точность измерения. Применение закона больших чисел в социологии, страховании, в здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.

## **Модуль «ГЕОМЕТРИЯ» 7-9 класс**

### **Геометрические фигуры**

**Фигуры в геометрии и в окружающем мире.** Геометрическая фигура. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура». Точка, линия, отрезок, прямая, луч, ломаная, плоскость, угол. Биссектриса угла и её свойства, виды углов, многоугольники, круг.

Осевая симметрия геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур.

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

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

Четырёхугольники. Параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция, равнобедренная трапеция. Свойства и признаки параллелограмма, ромба, прямоугольника, квадрата.

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

### **Геометрические фигуры в пространстве (объёмные тела).**

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

### **Отношения**

**Равенство фигур.** Свойства равных треугольников. Признаки равенства треугольников.

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

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

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

**Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.**

### **Измерения и вычисления**

**Величины.** Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единицы измерения длины. Величина угла. Градусная мера угла. Понятие о площади плоской фигуры и её свойствах. Измерение площадей. Единицы измерения площади. Представление об объёме и его свойствах. Измерение объёма. Единицы измерения объёмов.

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

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

**Геометрические построения.** Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур. Инструменты для построений: циркуль, линейка, угольник. Простейшие построения циркулем и линейкой: построение биссектрисы угла, перпендикуляра к прямой, угла, равного данному. Построение треугольников по трём сторонам, двум сторонам и углу между ними, стороне и двум прилежащим к ней углам. Деление отрезка в данном отношении.

### **Геометрические преобразования**

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

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

### **Векторы и координаты на плоскости**

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

**Координаты.** Основные понятия, координаты вектора, расстояние между точками. Координаты середины отрезка. Уравнения фигур. Применение векторов и координат для решения простейших геометрических задач.

### **История математики**

Возникновение математики как науки, этапы её развития. Основные разделы математики. Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки. Бесконечность множества простых чисел. Числа и длины отрезков. Рациональные числа. Потребность в иррациональных числах. Школа Пифагора. Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми. Рождение буквенной символики. П. Ферма, Ф. Виет, Р. Декарт. История вопроса о

нахождении формул корней алгебраических уравнений степеней, больших четырёх. Н. Тарталья, Дж. Кардано, Н. Х. Абель, Э. Галуа. Появление метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Появление графиков функций. Р. Декарт, П. Ферма. Примеры различных систем координат. Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа Фибоначчи. Задача о шахматной доске. Сходимость геометрической прогрессии. Истоки теории вероятностей: страховое дело, азартные игры. П. Ферма, Б. Паскаль, Я. Бернулли, А. Н. Колмогоров. От земледелия к геометрии. Пифагор и его школа. Фалес, Архимед. Платон и Аристотель. Построение правильных многоугольников. Трисекция угла. Квадратура круга. Удвоение куба. История числа  $\pi$ . Золотое сечение. «Начала» Евклида. Л. Эйлер, Н. И. Лобачевский. История пятого постулата. Геометрия и искусство. Геометрические закономерности окружающего мира. Астрономия и геометрия. Что и как узнали Анаксагор, Эратосфен и Аристарх о размерах Луны, Земли и Солнца. Расстояния от Земли до Луны и Солнца. Измерение расстояния от Земли до Марса. Роль российских учёных в развитии математики: Л. Эйлер, Н. И. Лобачевский, П. Л. Чебышев, С. В. Ковалевская, А. Н. Колмогоров. Математика в развитии России: Пётр I, школа математических и навигацких наук, развитие российского флота, А. Н. Крылов. Космическая программа и М. В. Келдыш.

**Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания, с указанием количества часов**

**5 класс.**

Название раздела	Кол-во часов	В том числе		
		Контрольные работы/зачеты/тесты	Уроки развития речи	Практические/лабораторные работы
Тема 1.Натуральные числа и нуль	52	2		
Тема 2.Измерение величин	38	2		
Тема 3.Делимость натуральных чисел	25	1		
Тема 4.Обыкновенные дроби	75	3		
Тема 5.Повторение	14	1		
Итого	204	9		

**6 класс.**

Название раздела	Кол-во часов	В том числе		
		Контрольные работы/зачеты/тесты	Уроки развития речи	Практические/лабораторные работы



Тема 1.Отношения, пропорции, проценты	31	2		
Тема 2.Целые числа	39	1		
Тема 3.Рациональные числа	45	2		
Тема 4.Десятичные дроби	43	2		
Тема 5. Обыкновенные и десятичные дроби	30	1		
Тема 6. Повторение	16	1		
Итого	204	9		

**Модуль «Алгебра» 7 класс.**

Название раздела	Кол-во часов	В том числе		
		Контрольные работы/зачеты/тесты	Уроки развития речи	Практические/лабораторные работы
Тема 1.Натуральные числа	6			
Тема 2.Рациональные числа	7			
Тема 3.Действительные числа	12	1		
Тема 4.Одночлены	12			
Тема 5.Многочлены	22	1		
Тема 6.Формулы сокращенного умножения	28	1		
Тема 7.Алгебраические дроби	20	1		
Тема 8.Степень с целым показателем	13	1		
Тема 9.Линейные уравнения с одним неизвестным	12			
Тема 10.Системы линейных уравнений	20	1		
Тема 11.Повторение	18	1		
Итого	170	7		

**Модуль «Геометрия» 7 класс.**

Название раздела	Кол-во часов	В том числе		
		Контрольные работы/зачеты/тесты	Уроки развития речи	Практические/лабораторные работы

Тема 1.Начальные геометрические сведения	16	1		
Тема 2.Треугольники	27	1		
Тема 3.Параллельные прямые	17	1		
Тема 4.Соотношение между сторонами и углами треугольника	26	2		
Тема 5.Повторение	16	1		
Итого	102	6		

**Модуль «Алгебра» 8 класс.**

Название раздела	Кол-во часов	В том числе		
		Контрольные работы/зачеты/тесты	Уроки Развития речи	Практические/лабораторные работы
Тема 1.Функции и графики	15			
Тема 2.Функции $y=x$ , $y=x^2$ , $y=1/x$	10	1		
Тема 3.Квадратные корни	23	1		
Тема 4.Квадратные уравнения	21	1		
Тема 5.Рациональные уравнения	24	1		
Тема 6.Линейная функция	16	1		
Тема 7.Квадратичная функция	22	1		
Тема 8.Дробно-линейная функция	12	1		
Тема 9.Системы рациональных уравнений	15			
Тема 10.Графический способ решения систем уравнений	12	1		
Тема 11.Повторение	12	1		
Итого	170	9		

**Модуль «Геометрия» 8 класс.**

Название раздела	Кол-во часов	В том числе		
		Контрольные работы/зачеты/тесты	Уроки Развития речи	Практические/лабораторные работы
Тема 1.Четырехугольники	18	1		

Тема 2.Площадь	18	1		
Тема 3.Подобные треугольники	24	1		
Тема 4.Окружность	21	1		
Тема 5.Векторы	15	1		
Тема 6.Повторение	6			
Итого	102	5		

**Модуль «Алгебра» 9 класс.**

Название раздела	Кол-во часов	В том числе		
		Контрольные работы/зачеты/тесты	Уроки Развития речи	Практические/лабораторные работы
Тема 1.Повторение	2	-		
Тема 2.Линейные неравенства с одним неизвестным	11	1		
Тема 3.Неравенства второй степени с одним неизвестным	15	1		
Тема 4.Рациональные неравенства	24	1		
Тема 5.Корень степени n	26	1		
Тема 6.Числовые последовательности, их свойства	3	-		
Тема 7.Арифметическая прогрессия	9	1		
Тема 8.Геометрическая прогрессия	15	1		
Тема 9.Синус, косинус, тангенс, котангенс угла	16	1		
Тема 10.Дополнение к главе 4	17	1		
Тема 11. Итоговое повторение. Подготовка к ОГЭ	32	1		
<b>Итого:</b>	<b>170</b>	<b>8</b>		

**Модуль «Геометрия»9 класс.**

Название раздела	Кол-во часов	В том числе		
		Контрольные работы/зачеты/тесты	Уроки Развития	Практические/лаборатор-

			<b>речи</b>	<b>ные работы</b>
Тема 1.Повторение курса 7- 8 класса.	4	<b>1</b>		
Тема 2.Метод координат	19	2		
Тема 3. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов	25	2		
Тема 4.Длина окружности и площадь круга	18	1		
Тема 5.Движения	9	1		
Тема 6.Начальные сведения из стереометрии	7			
Тема 7.Аксиоматическое построение геометрии	4			
Тема 8.Повторение. Решение задач	16			
<b>Итого</b>	102	7		