Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение - средняя общеобразовательная школа №82
ПРИЛОЖЕНИЕ К ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора МБОУ СОШ №82
№ 398-од от 28.08.2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Образовательные стандарты	ФГОС ООО							
Предмет	**Математика. Алгебра. Геометрия**							
	Количество часов по учебному плану МБОУ СОШ № 82							
	5 класс	6 класс	7 класс		8 класс		9 класс	
недельных	5	5	3	2	3	2	3	2
годовых	175	175	105	70	105	70	105	70
Рабочая программа составлена на основе:	ФГОС ООО Образовательная программа ООО МБОУ СОШ № 82							

Обучение ведется по учебно-методическому комплексу:

Автор	**Наименование учебника**	**Класс**	**Издательство**
Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С.	Математика	5-6	М.: Вентана-Граф
Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С.	Алгебра	7-9	М.: Вентана-Граф
Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б и др.	Геометрия	7-9	М.: Просвещение

Планируемые результаты изучения учебного предмета

Личностные результаты:

1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, прошлое и настоящее многонационального народа России; осознание своей этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества; усвоение гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества; воспитание чувства ответственности и долга перед Родиной;
2) формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;
3) формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
4) формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции, к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира; готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;
5) освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества; участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей;
6) развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;
7) формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
8) формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;
9) формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;
10) осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи;
11) развитие эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера.

Метапредметные результаты:

1) умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
2) умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

3) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
4) умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
5) владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
6) умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
7) умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
8) смысловое чтение;
9) умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
10) умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;
11) формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ- компетенции); развитие мотивации к овладению культурой активного пользования словарями и другими поисковыми системами;
12) формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.
11. Предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования с учетом общих требований Стандарта и специфики изучаемых предметов, входящих в состав предметных областей, должны обеспечивать успешное обучение на следующем уровне общего образования.

Предметные результаты

Выпускник научится в 5-6 классах (для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом уровне)

- Оперировать на базовом уровне[1] понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность;
- задавать множества перечислением их элементов;
- находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- распознавать логически некорректные высказывания.

Числа

- Оперировать на базовом уровне понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число;
- использовать свойства чисел и правила действий с рациональными числами при выполнении вычислений;
- использовать признаки делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении несложных задач;

[1] Здесь и далее – распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

- выполнять округление рациональных чисел в соответствии с правилами;
- сравнивать рациональные числа**.**

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- оценивать результаты вычислений при решении практических задач;
- выполнять сравнение чисел в реальных ситуациях;
- составлять числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

Статистика и теория вероятностей

- Представлять данные в виде таблиц, диаграмм,
- читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы.

Текстовые задачи

- Решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия;
- строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка), в которой даны значения двух из трех взаимосвязанных величин, с целью поиска решения задачи;
- осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию;
- составлять план решения задачи;
- выделять этапы решения задачи;
- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
- знать различие скоростей объекта в стоячей воде, против течения и по течению реки;
- решать задачи на нахождение части числа и числа по его части;
- решать задачи разных типов (на работу, на покупки, на движение), связывающих три величины, выделять эти величины и отношения между ними;
- находить процент от числа, число по проценту от него, находить процентное отношение двух чисел, находить процентное снижение или процентное повышение величины;
- решать несложные логические задачи методом рассуждений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомых величин в задаче (делать прикидку)

Наглядная геометрия

Геометрические фигуры

- Оперировать на базовом уровне понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырехугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар. Изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки и циркуля.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- решать практические задачи с применением простейших свойств фигур.

Измерения и вычисления

- выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов;
- вычислять площади прямоугольников.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади прямоугольников;
- выполнять простейшие построения и измерения на местности, необходимые в реальной жизни.

История математики

- описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей.

Выпускник получит возможность научиться в 5-6 классах (для обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом и углубленном уровнях)

Элементы теории множеств и математической логики

- *Оперировать[2] понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность,*
- *определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств; задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *распознавать логически некорректные высказывания;*
- *строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики.*

Числа

- *Оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных;*
- *понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа;*
- *выполнять вычисления, в том числе с использованием приемов рациональных вычислений, обосновывать алгоритмы выполнения действий;*
- *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;*
- *выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;*
- *упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенных и десятичных дробей;*
- *находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении зада;.*
- *оперировать понятием модуль числа, геометрическая интерпретация модуля числа.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *применять правила приближенных вычислений при решении практических задач и решении задач других учебных предметов;*
- *выполнять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений;*
- *составлять числовые выражения и оценивать их значения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.*

Уравнения и неравенства

- *Оперировать понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения, числовое неравенство.*

Статистика и теория вероятностей

- *Оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое,*

[2] Здесь и далее – знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

- *извлекать, информацию, представленную в таблицах, на диаграммах;*
- *составлять таблицы, строить диаграммы на основе данных.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений.*

Текстовые задачи

- *Решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;*
- *использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;*
- *знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию);*
- *моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;*
- *выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;*
- *интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;*
- *анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях;*
- *исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчета;*
- *решать разнообразные задачи «на части»,*
- *решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;*
- *осознавать и объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение); выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задачи указанных типов.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учетом этих характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества;*
- *решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;*
- *решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета.*

Наглядная геометрия

Геометрические фигуры

- *Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;*
- *изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью компьютерных инструментов.*

Измерения и вычисления

- *выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов;*
- *вычислять площади прямоугольников, квадратов, объемы прямоугольных параллелепипедов, кубов.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади участков прямоугольной формы, объемы комнат;*
- *выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни;*

- *оценивать размеры реальных объектов окружающего мира.*

История математики

- *Характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей.*

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

Элементы теории множеств и математической логики

- Оперировать на базовом уровне[3] понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность;
- задавать множества перечислением их элементов;
- находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях;
- оперировать на базовом уровне понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство;
- приводить примеры и контрпримеры для подтверждения своих высказываний.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Числа

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- оценивать результаты вычислений при решении практических задач;
- выполнять сравнение чисел в реальных ситуациях;
- составлять числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

Тождественные преобразования

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

[3] Здесь и далее – распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Уравнения и неравенства

- Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения, числовое неравенство, неравенство, решение неравенства;
- проверять справедливость числовых равенств и неравенств;
- решать линейные неравенства и несложные неравенства, сводящиеся к линейным;
- решать системы несложных линейных уравнений, неравенств;
- проверять, является ли данное число решением уравнения (неравенства);
- решать квадратные уравнения по формуле корней квадратного уравнения;
- изображать решения неравенств и их систем на числовой прямой.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Функции

- Находить значение функции по заданному значению аргумента;
- находить значение аргумента по заданному значению функции в несложных ситуациях;
- определять положение точки по ее координатам, координаты точки по ее положению на координатной плоскости;
- по графику находить область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции;
- строить график линейной функции;
- проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной, квадратичной, обратной пропорциональности);
- определять приближенные значения координат точки пересечения графиков функций;
- оперировать на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;
- решать задачи на прогрессии, в которых ответ может быть получен непосредственным подсчетом без применения формул.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать графики реальных процессов и зависимостей для определения их свойств (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, области положительных и отрицательных значений и т.п.);
- использовать свойства линейной функции и ее график при решении задач из других учебных предметов.

Статистика и теория вероятностей

- Иметь представление о статистических характеристиках, вероятности случайного события, комбинаторных задачах;
- решать простейшие комбинаторные задачи методом прямого и организованного перебора;
- представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков;
- читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика;
- определять основные статистические характеристики числовых наборов;
- оценивать вероятность события в простейших случаях;
- иметь представление о роли закона больших чисел в массовых явлениях.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- оценивать количество возможных вариантов методом перебора;
- иметь представление о роли практически достоверных и маловероятных событий;
- сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления;
- оценивать вероятность реальных событий и явлений в несложных ситуациях.

Текстовые задачи

- Решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия;
- строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка или уравнения), в которой даны значения двух из трех взаимосвязанных величин, с целью поиска решения задачи;
- осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию;
- составлять план решения задачи;
- выделять этапы решения задачи;
- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
- знать различие скоростей объекта в стоячей воде, против течения и по течению реки;
- решать задачи на нахождение части числа и числа по его части;
- решать задачи разных типов (на работу, на покупки, на движение), связывающих три величины, выделять эти величины и отношения между ними;
- находить процент от числа, число по проценту от него, находить процентное снижение или процентное повышение величины;
- решать несложные логические задачи методом рассуждений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомых в задаче величин (делать прикидку).

Геометрические фигуры

- Оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур;
- извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах в явном виде;
- применять для решения задач геометрические факты, если условия их применения заданы в явной форме;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать свойства геометрических фигур для решения типовых задач, возникающих в ситуациях повседневной жизни, задач практического содержания.

Отношения

- Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать отношения для решения простейших задач, возникающих в реальной жизни.

Измерения и вычисления

- Выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов;

- применять формулы периметра, площади и объема, площади поверхности отдельных многогранников при вычислениях, когда все данные имеются в условии;
- применять теорему Пифагора, базовые тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей в простейших случаях.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади в простейших случаях, применять формулы в простейших ситуациях в повседневной жизни.

Геометрические построения

- Изображать типовые плоские фигуры и фигуры в пространстве от руки и с помощью инструментов.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни.

Геометрические преобразования

- Строить фигуру, симметричную данной фигуре относительно оси и точки.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- распознавать движение объектов в окружающем мире;
- распознавать симметричные фигуры в окружающем мире.

Векторы и координаты на плоскости

- Оперировать на базовом уровне понятиями вектор, сумма векторов, произведение вектора на число, координаты на плоскости;
- определять приближенно координаты точки по ее изображению на координатной плоскости.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать векторы для решения простейших задач на определение скорости относительного движения.

История математики

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

Методы математики

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

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

Элементы теории множеств и математической логики

- *Оперировать[4] понятиями: определение, теорема, аксиома, множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств;*
- *изображать множества и отношение множеств с помощью кругов Эйлера;*
- *определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств;*

[4] Здесь и далее – знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

- *задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания;*
- *оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, отрицание высказываний, операции над высказываниями: и, или, не, условные высказывания (импликации);*
- *строить высказывания, отрицания высказываний.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Числа

- *Оперировать понятиями: множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, иррациональное число, квадратный корень, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;*
- *понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа;*
- *выполнять вычисления, в том числе с использованием приемов рациональных вычислений;*
- *выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;*
- *сравнивать рациональные и иррациональные числа;*
- *представлять рациональное число в виде десятичной дроби*
- *упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби;*
- *находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении задач.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *применять правила приближенных вычислений при решении практических задач и решении задач других учебных предметов;*
- *выполнять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений;*
- *составлять и оценивать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;*
- *записывать и округлять числовые значения реальных величин с использованием разных систем измерения.*

Тождественные преобразования

- *Оперировать понятиями степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;*
- *выполнять преобразования целых выражений: действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение), действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение);*
- *выполнять разложение многочленов на множители одним из способов: вынесение за скобку, группировка, использование формул сокращенного умножения;*
- *выделять квадрат суммы и разности одночленов;*
- *раскладывать на множители квадратный трехчлен;*
- *выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми отрицательными показателями, переходить от записи в виде степени с целым отрицательным показателем к записи в виде дроби;*
- *выполнять преобразования дробно-рациональных выражений: сокращение дробей, приведение алгебраических дробей к общему знаменателю, сложение, умножение, деление алгебраических дробей, возведение алгебраической дроби в натуральную и целую отрицательную степень;*
- *выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни;*
- *выделять квадрат суммы или разности двучлена в выражениях, содержащих квадратные корни;*

- *выполнять преобразования выражений, содержащих модуль.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *выполнять преобразования и действия с числами, записанными в стандартном виде;*
- *выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов.*

Уравнения и неравенства

- *Оперировать понятиями: уравнение, неравенство, корень уравнения, решение неравенства, равносильные уравнения, область определения уравнения (неравенства, системы уравнений или неравенств);*
- *решать линейные уравнения и уравнения, сводимые к линейным с помощью тождественных преобразований;*
- *решать квадратные уравнения и уравнения, сводимые к квадратным с помощью тождественных преобразований;*
- *решать дробно-линейные уравнения;*
- *решать простейшие иррациональные уравнения вида* $\sqrt{f(x)} = a$, $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$;
- *решать уравнения вида* $x^n = a$;
- *решать уравнения способом разложения на множители и замены переменной;*
- *использовать метод интервалов для решения целых и дробно-рациональных неравенств;*
- *решать линейные уравнения и неравенства с параметрами;*
- *решать несложные квадратные уравнения с параметром;*
- *решать несложные системы линейных уравнений с параметрами;*
- *решать несложные уравнения в целых числах.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Функции

- *Оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, четность/нечетность функции;*
- *строить графики линейной, квадратичной функций, обратной пропорциональности, функции вида:* $y = a + \frac{k}{x+b}$, $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = |x|$;
- *на примере квадратичной функции, использовать преобразования графика функции y=f(x) для построения графиков функций* $y = af(kx+b)+c$;

- *составлять уравнения прямой по заданным условиям: проходящей через две точки с заданными координатами, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой;*
- *исследовать функцию по ее графику;*
- *находить множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, монотонности квадратичной функции;*
- *оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;*
- *решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам;*
- *использовать свойства и график квадратичной функции при решении задач из других учебных предметов.*

Текстовые задачи

- *Решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;*
- *использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;*
- *различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения несложной задачи разные модели текста задачи;*
- *знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию);*
- *моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;*
- *выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;*
- *уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;*
- *анализировать затруднения при решении задач;*
- *выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;*
- *интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;*
- *анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях;*
- *исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчета;*
- *решать разнообразные задачи «на части»,*
- *решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;*
- *осознавать и объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение), выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задач указанных типов;*
- *владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации;*
- *решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;*
- *решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;*
- *решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;*
- *решать несложные задачи по математической статистике;*
- *овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учетом этих характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества;*
- *решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;*
- *решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета.*

Статистика и теория вероятностей

- *Оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;*
- *извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;*
- *составлять таблицы, строить диаграммы и графики на основе данных;*
- *оперировать понятиями: факториал числа, перестановки и сочетания, треугольник Паскаля;*
- *применять правило произведения при решении комбинаторных задач;*
- *оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями;*
- *представлять информацию с помощью кругов Эйлера;*
- *решать задачи на вычисление вероятности с подсчетом количества вариантов с помощью комбинаторики.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Геометрические фигуры

- *Оперировать понятиями геометрических фигур;*
- *извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;*
- *применять геометрические факты для решения задач, в том числе, предполагающих несколько шагов решения;*
- *формулировать в простейших случаях свойства и признаки фигур;*
- *доказывать геометрические утверждения;*
- *владеть стандартной классификацией плоских фигур (треугольников и четырехугольников).*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин.*

Отношения

- *Оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные фигуры, подобные треугольники;*
- *применять теорему Фалеса и теорему о пропорциональных отрезках при решении задач;*

- *характеризовать взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *использовать отношения для решения задач, возникающих в реальной жизни.*

Измерения и вычисления

- *Оперировать представлениями о длине, площади, объеме как величинами. Применять теорему Пифагора, формулы площади, объема при решении многошаговых задач, в которых не все данные представлены явно, а требуют вычислений, оперировать более широким количеством формул длины, площади, объема, вычислять характеристики комбинаций фигур (окружностей и многоугольников) вычислять расстояния между фигурами, применять тригонометрические формулы для вычислений в более сложных случаях, проводить вычисления на основе равновеликости и равносоставленности;*
- *проводить простые вычисления на объемных телах;*
- *формулировать задачи на вычисление длин, площадей и объемов и решать их.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *проводить вычисления на местности;*
- *применять формулы при вычислениях в смежных учебных предметах, в окружающей действительности.*

Геометрические построения

- *Изображать геометрические фигуры по текстовому и символьному описанию;*
- *свободно оперировать чертежными инструментами в несложных случаях,*
- *выполнять построения треугольников, применять отдельные методы построений циркулем и линейкой и проводить простейшие исследования числа решений;*
- *изображать типовые плоские фигуры и объемные тела с помощью простейших компьютерных инструментов.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни;*
- *оценивать размеры реальных объектов окружающего мира.*

Преобразования

- *Оперировать понятием движения и преобразования подобия, владеть приемами построения фигур с использованием движений и преобразований подобия, применять полученные знания и опыт построений в смежных предметах и в реальных ситуациях окружающего мира;*
- *строить фигуру, подобную данной, пользоваться свойствами подобия для обоснования свойств фигур;*
- *применять свойства движений для проведения простейших обоснований свойств фигур.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *применять свойства движений и применять подобие для построений и вычислений.*

Векторы и координаты на плоскости

- *Оперировать понятиями вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора;*
- *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;*
- *применять векторы и координаты для решения геометрических задач на вычисление длин, углов.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *использовать понятия векторов и координат для решения задач по физике, географии и другим учебным предметам.*

История математики

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

Методы математики

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

Выпускник получит возможность научиться в 7-9 классах для успешного продолжения образования на углубленном уровне

Элементы теории множеств и математической логики

- Свободно оперировать[5] понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств, способы задание множества;
- задавать множества разными способами;
- проверять выполнение характеристического свойства множества;
- 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 (импликации);
- строить высказывания с использованием законов алгебры высказываний.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- строить рассуждения на основе использования правил логики;
- использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

Числа

- 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 n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;
- переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
- 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;
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать действительные числа разными способами;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;

---

[5] Здесь и далее – знать определение понятия, знать и уметь доказывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

- находить НОД и НОК чисел разными способами и использовать их при решении задач;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;
- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

Тождественные преобразования

- Свободно оперировать понятиями степени с целым и дробным показателем;
- выполнять доказательство свойств степени с целыми и дробными показателями;
- оперировать понятиями «одночлен», «многочлен», «многочлен с одной переменной», «многочлен с несколькими переменными», коэффициенты многочлена, «стандартная запись многочлена», степень одночлена и многочлена;
- свободно владеть приемами преобразования целых и дробно-рациональных выражений;
- выполнять разложение многочленов на множители разными способами, с использованием комбинаций различных приемов;
- использовать теорему Виета и теорему, обратную теореме Виета, для поиска корней квадратного трехчлена и для решения задач, в том числе задач с параметрами на основе квадратного трехчлена;
- выполнять деление многочлена на многочлен с остатком;
- доказывать свойства квадратных корней и корней степени *n*;
- выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, корни степени *n*;
- свободно оперировать понятиями «тождество», «тождество на множестве», «тождественное преобразование»;
- выполнять различные преобразования выражений, содержащих модули. $\left(\sqrt{x^k}\right)^2 = x^k$

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выполнять преобразования и действия с буквенными выражениями, числовые коэффициенты которых записаны в стандартном виде;
- выполнять преобразования рациональных выражений при решении задач других учебных предметов;
- выполнять проверку правдоподобия физических и химических формул на основе сравнения размерностей и валентностей.

Уравнения и неравенства

- Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3 и 4 степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- знать теорему Виета для уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть разными методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;

- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты.

Функции

- 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, четность/нечетность функции, периодичность функции, график функции, вертикальная, горизонтальная, наклонная асимптоты; график зависимости, не являющейся функцией,
- строить графики функций: линейной, квадратичной, дробно-линейной, степенной при разных значениях показателя степени, $y=|x|$;
- использовать преобразования графика функции $y=f(x)$ для построения графиков функций $y=af(kx+b)+c$;
- анализировать свойства функций и вид графика в зависимости от параметров;
- свободно оперировать понятиями: последовательность, ограниченная последовательность, монотонно возрастающая (убывающая) последовательность, предел последовательности, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, характеристическое свойство арифметической (геометрической) прогрессии;
- использовать метод математической индукции для вывода формул, доказательства равенств и неравенств, решения задач на делимость;
- исследовать последовательности, заданные рекуррентно;
- решать комбинированные задачи на арифметическую и геометрическую прогрессии.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- конструировать и исследовать функции, соответствующие реальным процессам и явлениям, интерпретировать полученные результаты в соответствии со спецификой исследуемого процесса или явления;
- использовать графики зависимостей для исследования реальных процессов и явлений;
- конструировать и исследовать функции при решении задач других учебных предметов, интерпретировать полученные результаты в соответствии со спецификой учебного предмета.

Статистика и теория вероятностей

- Свободно оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;
- выбирать наиболее удобный способ представления информации, адекватный ее свойствам и целям анализа;
- вычислять числовые характеристики выборки;
- свободно оперировать понятиями: факториал числа, перестановки, сочетания и размещения, треугольник Паскаля;

- свободно оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями, основные комбинаторные формулы;
- свободно оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями, основные комбинаторные формулы;
- знать примеры случайных величин, и вычислять их статистические характеристики;
- использовать формулы комбинаторики при решении комбинаторных задач;
- решать задачи на вычисление вероятности в том числе с использованием формул.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- представлять информацию о реальных процессах и явлениях способом, адекватным ее свойствам и цели исследования;
- анализировать и сравнивать статистические характеристики выборок, полученных в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления, решения задачи из других учебных предметов;
- оценивать вероятность реальных событий и явлений в различных ситуациях.

Текстовые задачи

- Решать простые и сложные задачи, а также задачи повышенной трудности и выделять их математическую основу;
- распознавать разные виды и типы задач;
- 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;
- различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения сложных задач разные модели текста задачи;
- знать и применять три способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию, комбинированный);
- моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;
- выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;
- уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;
- анализировать затруднения при решении задач;
- выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;
- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
- изменять условие задач (количественные или качественные данные), исследовать измененное преобразованное;
- 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, конструировать новые ситуации на основе изменения условий задачи при движении по реке;
- исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчета;
- решать разнообразные задачи «на части»;
- решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;
- объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение), выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задач указанных типов;

- владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации, использовать их в новых ситуациях по отношению к изученным в процессе обучения;
- решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;
- решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;
- решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;
- решать несложные задачи по математической статистике;
- овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- конструировать новые для данной задачи задачные ситуации с учетом 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;
- решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета;
- конструировать задачные ситуации, приближенные к реальной действительности.

Геометрические фигуры

- Свободно оперировать геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- 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;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- 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 задач;
- формулировать и доказывать геометрические утверждения.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.

Отношения

- Владеть понятием отношения как метапредметным;
- свободно оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные фигуры, подобные треугольники;
- использовать свойства подобия и равенства фигур при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать отношения для построения и исследования математических моделей объектов реальной жизни.

Измерения и вычисления

- Свободно оперировать понятиями длина, площадь, объем, величина угла как величинами, использовать равновеликость и равносоставленность при решении задач на вычисление, самостоятельно получать и использовать формулы для вычислений площадей и объемов

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 четырехугольника, а также с применением тригонометрии;

- самостоятельно формулировать гипотезы и проверять их достоверность.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- свободно оперировать формулами при решении задач в других учебных предметах и при проведении необходимых вычислений в реальной жизни.

Геометрические построения

- Оперировать понятием набора элементов, определяющих геометрическую фигуру,
- владеть набором методов построений циркулем и линейкой;
- проводить анализ и реализовывать этапы решения задач на построение.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выполнять построения на местности;
- оценивать размеры реальных объектов окружающего мира.

Преобразования

- Оперировать движениями и преобразованиями как метапредметными понятиями;
- 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;
- использовать свойства движений и преобразований для проведения обоснования и доказательства утверждений в геометрии и других учебных предметах;
- пользоваться свойствами движений и преобразований при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- применять свойства движений и применять подобие для построений и вычислений.

Векторы и координаты на плоскости

- Свободно оперировать понятиями вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора;
- владеть векторным и координатным методом на плоскости для решения задач на вычисление и доказательства;
- 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;
- использовать уравнения фигур для решения задач и самостоятельно составлять уравнения отдельных плоских фигур.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать понятия векторов и координат для решения задач по физике, географии и другим учебным предметам.

История математики

- Понимать математику как строго организованную систему научных знаний, в частности владеть представлениями об аксиоматическом построении геометрии и первичными представлениями о неевклидовых геометриях;
- рассматривать математику в контексте истории развития цивилизации и истории развития науки, понимать роль математики в развитии России.

Методы математики

- Владеть знаниями о различных методах обоснования и опровержения математических утверждений и самостоятельно применять их;
- владеть навыками анализа условия задачи и определения подходящих для решения задач изученных методов или их комбинаций;
- характеризовать произведения искусства с учетом математических закономерностей в природе, использовать математические закономерности в самостоятельном творчестве.

Содержание учебного предмета

Содержание курсов математики 5–6 классов, алгебры и геометрии 7–9 классов объединено как в исторически сложившиеся линии (числовая, алгебраическая, геометрическая, функциональная и др.), так и в относительно новые (стохастическая линия, «реальная математика»). Отдельно представлены линия сюжетных задач, историческая линия.

Элементы теории множеств и математической логики

Согласно ФГОС основного общего образования в курс математики введен раздел «Логика», который не предполагает дополнительных часов на изучении и встраивается в различные темы курсов математики и информатики и предваряется ознакомлением с элементами теории множеств.

Множества и отношения между ними

Множество, *характеристическое свойство множества*, элемент множества, *пустое, конечное, бесконечное множество*. Подмножество. Отношение принадлежности, включения, равенства. Элементы множества, способы задания множеств, *распознавание подмножеств и элементов подмножеств с использованием кругов Эйлера*.

Операции над множествами

Пересечение и объединение множеств. *Разность множеств, дополнение множества. Интерпретация операций над множествами с помощью кругов Эйлера*.

Элементы логики

Определение. Утверждения. Аксиомы и теоремы. Доказательство. Доказательство от противного. Теорема, обратная данной. Пример и контрпример.

Высказывания

Истинность и ложность высказывания. *Сложные и простые высказывания. Операции над высказываниями с использованием логических связок: и, или, не. Условные высказывания (импликации).*

Содержание курса математики в 5–6 классах

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 нулем, 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 в выражениях, содержащих степень, 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 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, объема, 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 движение, работу и покупки

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, перебор вариантов.

Наглядная геометрия

Фигуры в окружающем мире. Наглядные представления о фигурах на плоскости: прямая, отрезок, луч, угол, ломаная, многоугольник, окружность, круг. Четырехугольник, 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. Приближенное 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 разверток многогранников, цилиндра и конуса.

Понятие объема; единицы объема. Объем 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 счета 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 $(-1)(-1)=+1$*?*

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

Содержание курса математики в 7–9 классах

Алгебра

Числа

Рациональные числа

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

Иррациональные числа

Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. Примеры доказательств в алгебре. Иррациональность числа $\sqrt{2}$. Применение в геометрии. *Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел*.

Тождественные преобразования

Числовые и буквенные выражения

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

Целые выражения

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

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

Дробно-рациональные выражения

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

Преобразование выражений, содержащих знак модуля.

Квадратные корни

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

Уравнения и неравенства

Равенства

Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.

Уравнения

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

Линейное уравнение и его корни

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

Квадратное уравнение и его корни

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

Дробно-рациональные уравнения

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

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

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

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

Системы уравнений

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

Понятие системы уравнений. Решение системы уравнений.

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

Системы линейных уравнений с параметром.

Неравенства

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

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

Решение линейных неравенств.

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

Решение целых и дробно-рациональных неравенств методом интервалов.

Системы неравенств

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

Функции

Понятие функции

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

Представление об асимптотах.

Непрерывность функции. Кусочно заданные функции.

Линейная функция

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

Квадратичная функция

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

Обратная пропорциональность

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

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

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

Последовательности и прогрессии

Числовая последовательность. Примеры числовых последовательностей. Бесконечные последовательности. Арифметическая прогрессия и ее свойства. Геометрическая прогрессия. *Формула общего члена и суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий. Сходящаяся геометрическая прогрессия.*

Решение текстовых задач

Задачи на все арифметические действия

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

Задачи на движение, работу и покупки

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

Задачи на части, доли, проценты

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

Логические задачи

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

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

Статистика и теория вероятностей

Статистика

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

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

Случайные события

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

Элементы комбинаторики

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

Случайные величины

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

Геометрия

Геометрические фигуры

Фигуры в геометрии и в окружающем мире

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

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

Осевая симметрия геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур.

Многоугольники

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

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

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

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, *четырехугольников, правильных многоугольников*.

Геометрические фигуры в пространстве (объемные тела)

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

Отношения

Равенство фигур

Свойства равных треугольников. Признаки равенства треугольников.

Параллельность прямых

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

Перпендикулярные прямые

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

Подобие

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

Взаимное расположение прямой и окружности*, двух окружностей.*

Измерения и вычисления

Величины

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

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

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

Измерения и вычисления

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

Расстояния

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

Геометрические построения

Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур.

Инструменты для построений: циркуль, линейка, угольник. *Простейшие построения циркулем и линейкой: построение биссектрисы угла, перпендикуляра к прямой, угла, равного данному,*

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

Деление отрезка в данном отношении.

Геометрические преобразования

Преобразования

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

Движения

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

Векторы и координаты на плоскости

Векторы

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

Координаты

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

Применение векторов и координат для решения простейших геометрических задач.

История математики

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

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

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

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

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

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

От земледелия к геометрии. Пифагор и его школа. Фалес, Архимед. Платон и Аристотель. Построение правильных многоугольников. Триссекция угла. Квадратура круга. Удвоение куба. История числа π. Золотое сечение. «Начала» Евклида. Л Эйлер, Н.И.Лобачевский. История пятого постулата.

Геометрия и искусство. Геометрические закономерности окружающего мира.

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

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

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

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

Алгебра

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. Опыты с равновозможными 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.

Геометрия

Геометрические фигуры

Фигуры в геометрии и в окружающем мире

Геометрическая фигура. Внутренняя, внешняя области фигуры, граница. Линии и области на плоскости. Выпуклая и невыпуклая фигуры. Плоская и неплоская фигуры.

Выделение свойств объектов. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура». Точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, плоскость, угол, биссектриса угла и ее свойства, виды углов, многоугольники, окружность и круг.

Осевая симметрия геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур.

Многоугольники

Многоугольник, его элементы и его свойства. Правильные многоугольники. Выпуклые и невыпуклые многоугольники. Сумма углов выпуклого многоугольника.

Треугольник. Сумма углов треугольника. Равнобедренный треугольник, свойства и признаки. Равносторонний треугольник. Медианы, биссектрисы, высоты треугольников. Замечательные точки в треугольнике. Неравенство треугольника.

Четырехугольники. Параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция. Свойства и признаки параллелограмма, ромба, прямоугольника, квадрата. Теорема Вариньона.

Окружность, круг

Их элементы и свойства. Хорды и секущие, их свойства. Касательные и их свойства. Центральные и вписанные углы. Вписанные и описанные окружности для треугольников. Вписанные и описанные окружности для четырехугольников. Вневписанные окружности. Радикальная ось.

Фигуры в пространстве (объемные тела)

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

Отношения

Равенство фигур

Свойства и признаки равенства треугольников. Дополнительные признаки равенства треугольников. Признаки равенства параллелограммов.

Параллельность прямых

Признаки и свойства параллельных прямых. Аксиома параллельности Евклида. Первичные представления о неевклидовых геометриях. Теорема Фалеса.

Перпендикулярные прямые

Прямой угол. Перпендикуляр к прямой. Серединный перпендикуляр к отрезку. Свойства и признаки перпендикулярности прямых. Наклонные, проекции, их свойства.

Подобие

Пропорциональные отрезки, подобие фигур. Подобные треугольники. Признаки подобия треугольников. Отношение площадей подобных фигур.

Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.

Измерения и вычисления

Величины

Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единцы измерения длины.

Величина угла. Градусная мера угла. Синус, косинус и тангенс острого угла прямоугольного треугольника.

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

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

Измерения и вычисления

Инструменты для измерений и построений; измерение и вычисление углов, длин (расстояний), площадей, вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений. Площади. Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов, трапеции, формула Герона, формула площади выпуклого четырехугольника, формулы длины окружности и площади круга. Площадь кругового сектора, кругового сегмента. Площадь правильного многоугольника.

Теорема Пифагора. Пифагоровы тройки. Тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике. Тригонометрические функции тупого угла.

Теорема косинусов. Теорема синусов.

Решение треугольников. Вычисление углов. Вычисление высоты, медианы и биссектрисы треугольника. Ортотреугольник. Теорема Птолемея. Теорема Менелая. Теорема Чевы.

Расстояния

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

Равновеликие и равносоставленные фигуры.

Свойства (аксиомы) длины отрезка, величины угла, площади и объема фигуры.

Геометрические построения

Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур.

Инструменты для построений. Циркуль, линейка.

Простейшие построения циркулем и линейкой: построение биссектрисы угла, перпендикуляра к прямой, угла, равного данному.

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

Деление отрезка в данном отношении.

Основные методы решения задач на построение (метод геометрических мест точек, метод параллельного переноса, метод симметрии, метод подобия).

Этапы решения задач на построение.

Геометрические преобразования

Преобразования

Представление о межпредметном понятии «преобразование». Преобразования в математике (в арифметике, алгебре, геометрические преобразования).

Движения

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

Подобие как преобразование

Гомотетия. Геометрические преобразования как средство доказательства утверждений и решения задач.

Векторы и координаты на плоскости

Векторы

Понятие вектора, действия над векторами, коллинеарные векторы, векторный базис, разложение вектора по базисным векторам. Единственность разложения векторов по базису, скалярное произведение и его свойства, использование векторов в физике.

Координаты

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

Применение векторов и координат для решения геометрических задач.

Аффинная система координат. Радиус-векторы точек. Центроид системы точек.

История математики

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

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

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

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

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

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

От земледелия к геометрии. Пифагор и его школа. Фалес, Архимед. Платон и Аристотель. Построение правильных многоугольников. Триссекция угла. Квадратура круга. Удвоение куба. История числа π. Золотое сечение. «Начала» Евклида. Л. Эйлер, Н.И. Лобачевский. История пятого постулата.

Геометрия и искусство. Геометрические закономерности окружающего мира.

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

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

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

Тематическое планирование
МАТЕМАТИКА
5 класс

№	Содержание	Кол-во часов	Количество контрольных работ
1	Повторение	2	
2	Натуральные числа	20	1
3	Сложение и вычитание натуральных чисел	33	2
4	Умножение и деление натуральных чисел	37	2
5	Обыкновенные дроби	18	1
6	Десятичные дроби	49	3
7	Упражнения для повторения курса 5 класса	16	1
	Итого	175 часов	

6 класс

№	Содержание	Кол-во часов	Количество контрольных работ
1	Делимость натуральных чисел	17	1
2	Обыкновенные дроби	38	3
3	Отношения и пропорции	28	2
4	Рациональные числа и действия над ними	70	5
5	Повторение	22	1
	Итого	175 часов	

АЛГЕБРА
7 класс

№	Содержание	Кол-во часов	Количество контрольных работ
1	Линейное уравнение и его корни	15	1
2	Целые выражения	52	4
3	Функции	12	1
4	Системы линейных уравнений	19	1
5	Повторение и систематизация учебного материала	7	1
	Итого	105 часов	

8 класс

№	Содержание	Кол-во часов	Количество контрольных работ
1	Дробно-рациональные выражения	44	3
2	Квадратные корни. Действительные числа	25	1
3	Квадратное уравнение и его корни	26	2
4	Повторение и систематизация учебного материала	10	1
	Итого	105 часов	

9 класс

№	Содержание	Кол-во часов	Количество контрольных работ
1	Неравенство. Системы неравенств.	21	1
2	Квадратичная функция	32	2
3	Статистика и теория вероятности, элементы комбинаторики.	21	1
4	Последовательности и прогрессии	21	1
5	Повторение и систематизация учебного материала	10	1
	Итого	105 часов	

ГЕОМЕТРИЯ

7 класс

№	Содержание	Кол-во часов	Количество контрольных работ
1	Начальные геометрические сведения	10	1
2	Треугольники	17	1
3	Параллельные прямые	13	1
4	Соотношение между сторонами и углами треугольника	19	2
5	Повторение. Решение задач	11	1
	Итого	70 часов	

8 класс

№	Содержание	Кол-во часов	Количество контрольных работ
1	Четырехугольники	14	1
2	Площади фигур	14	1
3	Подобные треугольники	19	2
4	Окружность	17	1
5	Повторение	6	1
	Итого	70 часов	

9 класс

№	Содержание	Кол-во часов	Количество контрольных работ
1	Векторы и координаты на плоскости	18	1
2	Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов	11	1
3	Длина окружности и площадь круга	12	1
4	Геометрические преобразования.	8	1
5	Геометрические фигуры в пространстве (объемные тела).	8	
6	Об аксиомах планиметрии. Повторение.	13	1
	Итого	70 часов	

Тематическое планирование. Математика. 5 класс.

№ п.п	Тема	Кол-во часов	Уроки
1.	Повторение	2	1 Действия с натуральными числами
			2. Порядок выполнения действий.
2	Натуральные числа	20	3. Натуральное число, множество натуральных чисел и его свойства, изображение натуральных чисел точками на числовой прямой.
			4. Использование свойств натуральных чисел при решении задач.
			5. Различие между цифрой и числом. Натуральный ряд чисел.
			6. Позиционная запись натурального числа, поместное значение цифры, разряды и классы. Десятичная система счисления.
			7. Соотношение между двумя соседними разрядными единицами, чтение и запись натуральных чисел. Необходимость округления. Правило округления натуральных чисел.
			8. Фигуры в окружающем мире.
			9.Наглядные представления о фигурах на плоскости: прямая, отрезок, луч, угол, ломаная, многоугольник, окружность, круг.
			10. Длина отрезка, ломаной. Единицы измерения длины. Зависимости между единицами измерения длины. Построение отрезка заданной длины.
			11. Изображение основных геометрических фигур.
			12. Плоскость. Прямая. Луч. Свойство прямой.
			13. Плоскость. Прямая. Луч. Геометрические построения.
			14. Взаимное расположение двух прямых, двух окружностей, прямой и окружности.
			15. Шкала. Координатный луч. Определение координаты точки.
			16. Шкала. Координатный луч. Построение на координатном луче точки с заданной координатой.
			17. История математики. Появление цифр, букв, иероглифов в процессе счёта и распределения продуктов на Древнем Ближнем Востоке. Связь с Неолитической революцией.
			18. Понятие о сравнении чисел. Неравенство. Двойное неравенство.
			19. Сравнение натуральных чисел друг с другом и с нулем, используя координатный луч.
			20. Математическая запись сравнений, способы сравнения чисел.
			21. История математики. Рождение шестидесятеричной системы счисления. Появление десятичной записи чисел. Повторение и систематизация учебного материала
			22. Контрольная работа № 1 по теме «Натуральные числа»
3	Сложение и вычитание натуральных чисел	33	23. Анализ контрольной работы. Сложение, компоненты сложения, связь между ними.
			24. Арифметические действия с натуральными числами. Сложение. Сложение в столбик.
			25. Нахождение суммы, изменение суммы при изменении компонентов сложения.
			26. Свойства арифметических действий. Переместительное и сочетательное свойства сложения.
			27. Арифметические действия с натуральными числами Вычитание.

			28. Вычитание, компоненты вычитания, связь между ними.
			29.Нахождение разности, изменение разности при изменении компонентов вычитания.
			30. Свойства арифметических действий. Вычитание суммы из числа и числа из суммы.
			31. Решение текстовых задач арифметическими способами на движение в одном направлении.
			32. Числовые выражения, значение числового выражения, порядок выполнения действий в числовых выражениях, использование скобок.
			33. Алгебраические выражения. Использование букв для обозначения чисел, вычисление значения алгебраического выражения.
			34. Применение алгебраических выражений для записи свойств арифметических действий, преобразование алгебраических выражений. Формулы.
			35. Контрольная работа № 2 по теме «Сложение и вычитание натуральных чисел. Числовые и алгебраические выражения. Формулы»
			36. Анализ контрольной работы. Уравнение. Корень уравнения.
			37. Решение уравнения с помощью правил нахождения неизвестного компонента действия.
			38. Решение текстовых задач с помощью уравнений.
			39.Угол. Обозначение углов. Равные углы.
			40. Угол. Обозначение углов. Биссектриса угла
			41. Виды углов. Градусная мера угла.
			42. Измерение и построение углов с помощью транспортира.
			43. Измерение и построение углов с помощью транспортира.
			44. Решение геометрических задач на нахождение градусной меры угла.
			45. Решение геометрических задач на нахождение градусной меры угла.
			46. Четырехугольник, прямоугольник, квадрат. Многоугольники. Периметр многоугольника.
			47.Правильные многоугольники. Понятие о равенстве фигур.
			48. Треугольник, классификация треугольников по видам их углов.
			49. Треугольник, классификация треугольников по количеству равных сторон.
			50. Треугольник, виды треугольников. Решение геометрических задач.
			51. Фигуры, симметричные относительно прямой, ось симметрии фигуры.
			52. Объекты в окружающем мире имеющие ось симметрии.
			53. Решение практических задач с применением простейших свойств фигур.
			54. Повторение и систематизация учебного материала
			55. Контрольная работа № 3 по теме «Уравнение. Угол. Многоугольники»
4.	Умножение и деление натуральных чисел	37	56. Анализ контрольной работы. Арифметические действия с натуральными числами. Умножение, компоненты умножения. Умножение в столбик.
			57. Связь между компонентами умножения. Проверка результата с помощью прикидки и обратного действия.
			58. Свойства арифметических действий. Переместительное и сочетательное свойство умножения.

			59. Переместительное и сочетательное свойство умножения.
			60. Свойства арифметических действий. Распределительный закон умножения относительно сложения.
			61. Распределительный закон умножения относительно сложения.
			62. Обоснование алгоритмов выполнения арифметических действий. Свойства делимости суммы (разности) на число.
			63. Деление, компоненты деления, связь между ними.
			64. Деление уголком. Прикидка и оценка результатов вычислений.
			65. Единицы измерений: массы, времени, скорости. Зависимости между единицами измерения каждой величины.
			66. Зависимости между величинами: скорость, время, расстояние; производительность, время, работа; цена, количество, стоимость.
			67. Решение текстовых задач арифметическими способами на совместную работу.
			68. Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи.
			69. Решение текстовых задач арифметическими способами. Решение несложных задач на движение в противоположных направлениях.
			70. Деление с остатком. Деление с остатком на множестве натуральных чисел.
			71. Свойства деления с остатком.
			72. Практические задачи на деление с остатком.
			73. Степень с натуральным показателем. Запись числа в виде суммы разрядных слагаемых.
			74. Порядок выполнения действий в выражениях, содержащих степень, вычисление значений выражений, содержащих степень.
			75. Контрольная работа № 4 по теме «Умножение и деление натуральных чисел. Свойства умножения»
			76. Анализ ошибок и работа над ними. Понятие площади фигуры; единицы измерения площади. Зависимости между единицами измерения площади.
			77. Площадь прямоугольника, квадрата. Свойства площади.
			78. Решение практических задач. Применение формул площади прямоугольника и квадрата.
			79. Приближенное измерение площади фигур на клетчатой бумаге. Равновеликие фигуры.
			80. Наглядные представления о пространственных фигурах: куб, параллелепипед, призма, пирамида, шар, сфера, конус, цилиндр.
			81. Изображение пространственных фигур. Примеры сечений.
			82. *Многогранники. Правильные многогранники.*
			83. Прямоугольный параллелепипед, куб и их развертки.
			84 Примеры разверток многогранников, цилиндра и конуса.
			85. . Понятие объема. Единицы объёма. Связь между единицами измерения объёма. Объем прямоугольного параллелепипеда, куба.

			86. Решение практических задач. Применение формул объема прямоугольного параллелепипеда и куба.
			87. Комбинация. Комбинаторные задачи. Дерево возможных вариантов
			88. Решение комбинаторных задач с помощью перебора возможных вариантов.
			89. Основные методы решения текстовых задач: арифметический, перебор вариантов.
			90. Повторение и систематизация учебного материала.
			91. Повторение и систематизация учебного материала.
			92. Контрольная работа № 5 по теме «Деление с остатком. Площадь прямоугольника. Объём прямоугольного параллелепипеда»
5	Обыкновенные дроби	18	93. Анализ контрольной работы. Понятие обыкновенной дроби. Доля, часть.
			94. Дробное число как результат деления, дробь. Решение задач на нахождение части числа.
			95. Решение задач на нахождение числа по его части.
			96. Правильные и неправильные дроби, смешанная дробь (смешанное число)
			97. Запись натурального числа в виде дроби с заданным знаменателем. Свойство дроби.
			98. Преобразование смешанной дроби в неправильную дробь и наоборот.
			99. Приведение дробей к общему знаменателю.
			100. Сравнение обыкновенных дробей с одинаковыми знаменателями, с одинаковыми числителями, с единицей.
			101. Сложение и вычитание обыкновенных дробей с одинаковыми знаменателями.
			102. Сложение и вычитание дробей. Решение уравнений и текстовых задач.
			103.Дроби и деление натуральных чисел. Решение текстовых задач.
			104. Смешанные числа.
			105. Арифметические действия со смешанными дробями. Сложение и вычитание.
			106. Арифметические действия со смешанными дробями. Сложение и вычитание.
			107. Арифметические действия с дробными числами. Сложение и вычитание.
			108. Способы рационализации вычислений и их применение при выполнении действий.
			109. Повторение и систематизация учебного материала.
			110. Контрольная работа № 6 по теме «Обыкновенные дроби»
6	Десятичные дроби	49	111. Анализ контрольной работы. Представление о десятичных дробях. *Дроби в Вавилоне, Египте, Риме. Открытие десятичных дробей. Старинные системы мер. Десятичные дроби и метрическая система мер. Л. Магницкий.*
			112. Целая и дробная части десятичной дроби.
			113. Преобразование десятичных дробей в виде обыкновенные..
			114. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби.
			115. Сравнение десятичных дробей. Правило.
			116. Сравнение десятичных дробей. Свойство десятичной дроби.
			117. Сравнение десятичных дробей.

			118. Округление чисел. Приближенное значение. Прикидка.
			119. Правило округления натуральных чисел до заданного разряда.
			120. Правило округления десятичных дробей до заданного разряда.
			121. Арифметические действия с десятичными дробями. Правило сложение десятичных дробей.
			122. Арифметические действия с десятичными дробями. Правило вычитания десятичных дробей.
			123.Сложение и вычитание десятичных дробей. Применение свойств сложения.
			124. Сложение и вычитание десятичных дробей. Решение уравнений.
			125. Сложение и вычитание десятичных дробей. Решение задач арифметическим способом.
			126. Сложение и вычитание десятичных дробей
			127. Контрольная работа № 7 по теме «Сравнение, округление, сложение и вычитание десятичных дробей»
			128.Анализ контрольной работы. Правило умножения десятичных дробей на 10, 100, 1000 и т.д
			129. Правило умножения десятичных дробей на 0,1;.0,01; 0,001 и т.д
			130. Арифметические действия с десятичными дробями Умножение десятичных дробей.
			131. Применение свойств умножения для вычисления значений выражений
			132. Умножение десятичных дробей. Решение задач арифметическим способом.
			133. Умножение десятичных дробей. Решение задач арифметическим способом.
			134. Умножение десятичных дробей.
			135. Арифметические действия с десятичными дробями.Деление десятичных дробей на 10, 100, 1000 и т.д
			136. Деление десятичной дроби на натуральное число.
			137. Деление десятичной дроби на 0,1;.0,01; 0,001 и т.д
			138. Деление десятичной дроби на десятичную дробь.
			139. Деление десятичных дробей. Решение уравнений.
			140. Деление десятичных дробей. Нахождение дроби от числа
			141. Деление десятичных дробей. Нахождение числа по значению его дроби
			142. Преобразование обыкновенных дробей в десятичные дроби. Конечные и бесконечные десятичные дроби.
			143. История математики. Открытие десятичных дробей. Старинные системы мер. Десятичные дроби и метрическая система мер. Л. Магницкий
			144. Контрольная работа № 8 по теме «Умножение и деление десятичных дробей»
			145. Анализ контрольной работы. Среднее арифметическое двух чисел.
			146. Изображение среднего арифметического двух чисел на числовой прямой.
			147. Решение практических задач с применением среднего арифметического. Среднее арифметическое нескольких чисел.
			148. Понятие процента. Вычисление процентов от числа и числа по известному проценту.
			149. Решение задач на проценты и доли.

			150.Нахождение процентов от величины.
			151. Решение задач на нахождение процентов от величины.
			152. Нахождение числа по его процентам.
			153. Отношение двух чисел. Выражение отношения в процентах.
			154 Решение несложных практических задач с процентами.
			155. Нахождение величины по ее процентам.
			156. Решение текстовых задач арифметическими способами
			157. Повторение и систематизация учебного материала
			158. Контрольная работа № 9 по теме «Среднее арифметическое. Проценты»
			159. Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.
7	Упражнения для повторения курса 5 класса	16	160 Действия с натуральными числами. Свойства арифметических действий
			161 .Решение текстовых задач на движение по реке по течению и против течения.
			162. Действия с обыкновенными дробями
			163. Арифметические действия с десятичными дробями
			164 .Округление натуральных чисел и десятичных дробей.
			165. Решение задач на проценты
			166 .Решение задач на проценты
			167 Нахождение площадей фигур
			168 Вычисление объемов геометрических тел
			169. Среднее арифметическое.
			170. Решение уравнений
			171. Итоговая контрольная работа
			172 Анализ контрольной работы
			173 Нахождение значений числовых выражений
			174 Нахождение значений числовых выражений
			175. Нахождение значений алгебраических выражений
	Итого	175	

Тематическое планирование. Математика 6 класс. (УМК Мерзляк А.Г.2019-2020 учебный год)

№ п.п	Тема	Кол-во часов	Уроки
1.	**Делимость натуральных чисел**	17	1. Делители и кратные. Делитель и его свойства, общий делитель двух и более чисел.
			2. Делители и кратные. Кратное и его свойства. Общее кратное двух и более чисел.
			3. Признаки делимости на 2,5,10
			4. Признаки делимости на 10, на 5 и на 2. Применение признаков делимости на 10, на 5 и на 2 при решении задач.
			5. Признаки делимости на 9 и на 3
			6. Признаки делимости на 9 и на 3. Применение признаков делимости на 9, на 3 при решении задач.
			7. Признаки делимости на 4, 6, 8, 11.
			8. История математики. *Рождение и развитие арифметики натуральных чисел. НОК, НОД, простые числа. Решето Эратосфена.*
			9. Простые и составные числа. Разложение натурального числа на множители. Разложение натурального числа на простые множители.
			10. Количество делителей числа. Алгоритм разложения числа на простые множители. Основная теорема арифметики.
			11. Наибольший общий делитель.
			12. Взаимно простые числа. Нахождение наибольшего общего делителя.
			13. Наименьшее общее кратное . Способы нахождения наименьшего общего кратного.
			14. Решение практических задач на применение НОД и НОК.
			15. Решение практических задач с применением признаков делимости.
			16. Повторение учебного материала по теме: « Делимость натуральных чисел»
			17. Контрольная работа №1 по теме: « Делимость натуральных чисел»
2.	**Обыкновенные дроби**	**38**	18. Анализ контрольной работы. Основное свойство дроби.
			19. Основное свойство дроби
			20. Сокращение дробей с использованием признаков делимости и свойств действий
			21. Сокращение дробей
			22. Сокращение дробей. Сокращение дроби на НОД числителя и знаменателя.
			23. Приведение дробей к общему знаменателю
			24. Сравнение дробей.
			25. Приведение дробей к общему знаменателю Сравнение дробей.
			26. Арифметические действия с дробными числами. Правила сложения и вычитания дробей с разными знаменателями.
			27. Сложение и вычитание смешанных чисел с разными знаменателями.

			28. Сложение и вычитание обыкновенных дробей с разными знаменателями.
			29. Сложение и вычитание обыкновенных дробей с разными знаменателями. Решение текстовых задач
			30. Сложение и вычитание обыкновенных дробей с разными знаменателями. Решение текстовых задач
			31. Контрольная работа №2 по теме: «Сравнение, сложение и вычитание дробей»
			32. Анализ контрольной работы. Умножение дробей.
			33. Умножение обыкновенных дробей на натуральное число.
			34. Умножение обыкновенных дробей. Умножение смешанных чисел.
			35. Умножение обыкновенных дробей. Решение уравнений
			36. Нахождение части от целого. Решение текстовых задач
			37. Нахождение дроби от числа, процента от числа. Применение дробей при решении задач.
			38. Нахождение дроби от числа. Применение распределительного свойства умножения
			39. Контрольная работа № 3 по теме: «Умножение обыкновенных дробей»
			40. Анализ контрольной работы. Умножение обыкновенных дробей.
			41. Взаимно обратные числа.
			42. Деление обыкновенных дробей.
			43. Деление обыкновенных дробей. Деление смешанных чисел.
			44. Деление обыкновенных дробей. Решение уравнений
			45. Деление обыкновенных дробей. Решение текстовых задач
			46. Деление дробей. Решение задач.
			47. Нахождение числа по заданному значению его дроби
			48. Нахождение числа по значению его дроби и нахождение числа по его процентам.
			49. Нахождение числа по значению его дроби и нахождение числа по его процентам
			50. Преобразование обыкновенной дроби в десятичную
			51. Бесконечные периодические десятичные дроби
			52. Десятичное приближение обыкновенных дробей
			53. Десятичное приближение обыкновенных дробей
			54. Повторение и систематизация учебного материала
			55. Контрольная работа № 4 по теме «Деление обыкновенных дробей»
3	**Отношения и пропорции**	**28**	56. Анализ контрольной работы. Отношение двух чисел. Выражение отношения в процентах
			57. Отношение. Масштаб на плане и карте. Решение текстовых задачи на отношение величин.
			58. Пропорции. Основное свойство пропорции.
			59. Пропорции. Свойство пропорции.

			60. Пропорции. Нахождение неизвестного члена пропорции.
			61. Пропорции. Решение уравнений.
			62. Процентное отношение двух чисел.
			63. Процентное отношение двух чисел. Применении процентного отношения при решении задач.
			64. Применение пропорций и отношений при решении задач.
			65. **Контрольная работа № 5 по теме: «Отношение и пропорция»**
			66. Анализ контрольной работы. Прямая и обратная пропорциональные зависимости.
			67. Прямая и обратная пропорциональные зависимости.
			68. Деление числа в данном отношении.
			69. Деление числа в данном отношении. Решение задач.
			70. Окружность и круг.
			71. Окружность и круг. Геометрические построения с помощью циркуля.
			72. Длина окружности. Площадь круга.
			73. Длина окружности. Площадь круга. Решение геометрических задач.
			74. Длина окружности, число пи, бесконечная непериодическая десятичная дробь, площадь круга.
			75. Цилиндр, конус ,шар, сфера.
			76. Диаграммы. Столбчатые и круговые диаграммы. Извлечение информации из диаграмм.
			77. Диаграммы. Изображение диаграмм по числовым данным.
			78. Случайные события. Вероятность случайного события. Основные понятия.
			79. Случайные события. Вероятность случайного события. Нахождение вероятности случайных событий.
			80. Случайные события. Вероятность случайного события. Решение вероятностных задач.
			81. Повторение и систематизация учебного материала по теме «Прямая и обратная пропорциональные зависимости. Окружность и круг».
			82. Повторение и систематизация учебного материала по теме «Вероятность случайного события»
			83. Контрольная работа №6 по теме «Прямая и обратная пропорциональность. Окружность и круг. Вероятность случайного события»
4.	**Рациональные числа и действия над ними**	**70**	84. Анализ контрольной работы. Положительные и отрицательные числа. *Появление нуля и отрицательных чисел в математике древности. Роль Диофанта. Почему* $(-1)(-1)=+1$ *?*
			85. Положительные и отрицательные числа
			86. Координатная прямая.
			87. Изображение чисел на числовой (координатной) прямой.
			88. Координатная прямая. Решение задач.
			89. Множество целых чисел. Понятие о рациональном числе. Первичное представление о

			множестве рациональных чисел.
			90. Рациональные числа. Действия с рациональными числами. Противоположные числа.
			91. Модуль числа, геометрическая интерпретация модуля числа.
			92. Модуль числа. Использование модуля при решении задач.
			93. Модуль числа. Свойство модулей противоположных чисел.
			94. Сравнение чисел.
			95. Сравнение чисел.
			96. Сравнение чисел. Сравнение чисел на координатной прямой.
			97. Сравнение чисел. Сравнение чисел на координатной прямой.
			98. Контрольная работа №7 по теме «Рациональные числа. Сравнение рациональных чисел»
			99. Анализ контрольной работы. Рациональные числа. Сравнение рациональных чисел
			100. Действия с положительными и отрицательными числами. Сложение на координатной прямой.
			101. Сложение рациональных чисел. Сложение чисел с разными знаками.
			102. Сложение чисел с разными знаками. Сложение отрицательных чисел.
			103. Сложение рациональных чисел при решении задач
			104. Свойства сложения рациональных чисел.
			105. Вычитание рациональных чисел
			106. Вычитание рациональных чисел. Решение уравнений.
			107. Вычитание рациональных чисел. Свойства разности двух чисел.
			108. Вычитание рациональных чисел Свойства разности двух чисел
			109. Вычитание рациональных чисел. Решение задач.
			110. Контрольная работа №8 по теме «Сложение и вычитание рациональных чисел»
			111. Анализ контрольной работы. Умножение рациональных чисел
			112. Умножение рациональных чисел. Свойства произведения.
			113. Умножение рациональных чисел. Решение уравнений.
			114. Умножение рациональных чисел. Решение задач.
			115. Переместительное и сочетательное свойства умножения рациональных чисел. Коэффициент.
			116. Переместительное и сочетательное свойства умножения рациональных чисел. Коэффициент
			117. Переместительное и сочетательное свойства умножения рациональных чисел. Коэффициент
			118. Способы рационализации вычислений и их применение при выполнении действий.
			119. Распределительное свойство умножения. Приведение подобных слагаемых.
			120. Распределительное свойство умножения. Вынесение общего множителя за скобки.

			121. Распределительное свойство умножения. Раскрытие скобок, вынесение общего множителя за скобки.
			122. Распределительное свойство умножения
			123. Деление рациональных чисел.
			124. Деление рациональных чисел.
			125. Деление рациональных чисел. Решение уравнений.
			126. Деление рациональных чисел при решении задач.
			127. Контрольная работа №9 по теме «Умножение и деление рациональных чисел»
			128. Анализ контрольной работы. Решение уравнений..
			129. Решение уравнений с одной переменной.
			130. Решение уравнений использованием свойств уравнений.
			131. Решение уравнений. Исследование уравнений.
			132. Решение задач с помощью уравнений
			133. Решение задач с помощью уравнений
			134. Решение текстовых задач с помощью уравнений
			135. Решение текстовых задач с помощью уравнений
			136. Решение текстовых задач с помощью уравнений
			137. Контрольная работа № 10 по теме «Решение уравнений и задач с помощью уравнений»
			138. Анализ контрольной работы. Перпендикулярные прямые
			139. Перпендикулярные прямые
			140. Решение геометрических задач с использованием построения перпендикулярных прямых
			141. Осевая симметрия. Изображение симметричных фигур.
			142. Центральная симметрия. Изображение симметричных фигур.
			143. Зеркальная симметрия. Изображение симметричных фигур.
			144. Решение практических задач с применением простейших свойств фигур.
			145. Параллельные прямые
			146. Параллельные прямые. Решение геометрических задач с использованием построения параллельных прямых.
			147. Координатная плоскость. Основные понятия.
			148. Координатная плоскость
			149. Графики. График зависимости.
			150. Графики. Построение и чтение графиков.
			151. Повторение и систематизация учебного материала
			152. Повторение и систематизация учебного материала

			153. Контрольная работа №11 по теме «Перпендикулярные и параллельные прямые. Координатная плоскость. Графики».
5.	**Повторение**	**22**	154. Анализ контрольной работы. НОД и НОК чисел
			155. Арифметические действия с обыкновенными дробями.
			156. Арифметические действия со смешанными дробями.
			157. Решение задач на пропорцию.
			158. Решение задач на пропорцию.
			159. Решение задач на проценты.
			160. Решение задач на проценты.
			161. Окружность и круг. Длина окружности и площадь круга. Решение задач.
			162. Окружность и круг. Длина окружности и площадь круга. Решение задач.
			163. Чтение диаграмм
			164. Построение диаграмм
			165. Решение задач на вероятность случайного события
			166. Арифметические действия с рациональными числами.
			167. Решение уравнений
			168. Решение уравнений
			169. Решение текстовых задач
			170. Итоговая контрольная работа.
			171. Анализ итоговой контрольной работы. Решение текстовых задач.
			172. Рисуем на координатной плоскости
			173. Решение несложных логических задач.
			174. Решение логических задач с помощью графов и таблиц.
			175. Решение комбинаторных задач.
	Итого	**175**	

Тематическое планирование. Алгебра. 7 класс.

(УМК А.Г.Мерзляк 2019 – 2020 учебный год)

№ п.п	Содержание учебного материала	Кол-во часов	Уроки
1.	**Линейное уравнение и его корни**	**15**	1. Введение в алгебру. История математики. Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми. Решение текстовых задач арифметическим способом.
			2.Значения числовых выражений. Числовое равенство. Свойства числовых равенств.
			3. Целые алгебраические выражения. Алгебраические выражения.
			4. Равенство с переменной. Понятие уравнения и корни уравнения. Количество корней линейного уравнения.
			5.Решение линейных уравнений.
			6.Решение уравнений, сводящихся к линейным, с модулем.
			7.Линейное уравнение с параметром
			8. Решение линейных уравнений с параметром.
			9.Решение задач с помощью уравнений
			10.Решение задач на производительность с помощью уравнений. Анализ соотношения объемов выполняемых работ при совместной работе.
			11.Решение задач на движение с помощью уравнений. Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении.
			12.Решение сложных задач с помощью уравнений.
			13.Повторение и систематизация темы «Линейное уравнение и его корни»
			14. Контрольная работа №1 по теме: «Линейное уравнение и его корни»
			15. Анализ контрольной работы. Линейное уравнение и его корни
2	**Целые выражения**	**52**	16. Тождественно равные выражения. Тождества.
			17.Доказательство тождеств.
			18.Степень с натуральным показателем.
			19.Вычисление значений выражений, содержащих степень.
			20.Решение упражнений по теме «Степень с натуральным показателем».
			21. Степень с натуральным показателем и ее свойства.
			22.Преобразование выражений, содержащих степень с натуральным показателем.
			23.Применение свойств степени для вычисления значения и преобразования выражений.
			24. Одночлен. Преобразование выражения в одночлен стандартного вида.
			25. Действия с одночленами: сложение, вычитание, умножение.
			26. Многочлен. Степень многочлена.
			27. Действия с многочленами: сложение и вычитание.

			28. Сложение и вычитание многочленов
			29. Контрольная работа № 2 по теме: «Степень. Сложение и вычитание многочленов»
			30. Анализ контрольной работы. Степень.
			31.Умножениеиодночлена на многочлен
			32.Применение правила умножения одночлена на многочлен к упрощению выражений.
			33.Умножение одночлена на многочлен. Упрощение выражений.
			34. Действия с многочленами: умножение.
			35.Применение правила умножения многочленов.
			36.Упрощение выражений с помощью правила умножения многочлена на многочлен
			37.Умножение многочлена на многочлен
			38.Разложение многочлена на множители. Вынесение общего множителя за скобки.
			39.Разложение многочлена на множители, используя метод вынесения общего множителя за скобки.
			40.Разложение многочленов на множители при решении задач.
			41.Разложение многочлена на множители. Группировка.
			42.Метод группировки.
			43.Разложение многочленов на множители методом группировки.
			44. Контрольная работа № 3 по теме «Умножение многочленов. Разложение многочленов на множители»
			45. Анализ контрольной работы. Многочлены.
			46. Формулы сокращенного умножения. Произведение разности и суммы двух выражений
			47.Применение правила произведения разности и суммы двух выражений
			48. Формулы сокращенного умножения. Разность квадратов.
			49.Применение формулы разности квадратов двух выражений.
			50. Формулы сокращенного умножения. Квадрат суммы и разности двух выражений
			51.Применение формул квадрата суммы и квадрата разности двух выражений.
			52.Применение формул квадрата суммы и квадрата разности двух выражений.
			53.Формула квадрата суммы и квадрата разности двух выражений
			54.Преобразование многочлена в квадрат суммы или разности двух выражений
			55.Применение формул сокращенного умножения.
			56.Применение преобразования многочлена в квадрат суммы или квадрат разности двух выражений при решении математических задач.
			57. Контрольная работа № 4 по теме: «Разность квадратов двух выражений. Квадрат суммы и квадрат разности двух выражений»
			58. Анализ контрольной работы. Формулы сокращенного умножения.
			59. Сумма и разность кубов двух выражений
			60.Применение формулы суммы и разность кубов двух выражений

			61. Применение различных способов разложения многочленов на множители
			62. Применение различных способов разложения многочленов на множители
			63. Применение различных способов разложения многочленов на множители
			64. Повторение и систематизация учебного материала
			65. Повторение и систематизация учебного материала
			66. Контрольная работа № 5 по теме «Применение различных способов разложения многочленов на множители»
			67. Анализ контрольной работы. Разложение многочлена на множители
3	**Функции**	**12**	68.Связи между величинами. Понятие функции. Декартовы координаты на плоскости. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты».
			69.Нахождение значения аргумента и значения функции в точке.
			70. Способы задания функции: аналитический, графический, табличный.
			71. График функции. Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных реальных процессов и решения задач.
			72. Свойства и график линейной функции. Угловой коэффициент прямой.
			73.Расположение графика линейной функции в зависимости от ее углового коэффициента и свободного члена.
			74.Применение свойств линейной функции при решении задач.
			75.Линейная функция, её график и свойства. Графики функции $y = \|x\|$.
			76. Свойства функций, их отображение на графике.
			77. Повторение и систематизация учебного материала
			78. Контрольная работа № 6 по теме «Линейная функция, ее график и свойства»
			79. Анализ контрольной работы. Функции.
4	**Системы линейных уравнений**	**19**	80.Уравнения с двумя переменными. Прямая как графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными.
			81.Свойства и график уравнения с двумя переменными.
			82.Линейное уравнение с двумя переменными.
			83.Применение свойств линейного уравнения с двумя переменными при решении задач
			84.Решение линейных уравнений с двумя переменными.
			85. Понятие системы уравнений. Равносильность систем. Решение системы уравнений.
			86.Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными. Графический метод.
			87.Решение систем уравнений с двумя переменными графическим методом.
			88. Решение системы линейных уравнений. Подстановка выражений вместо переменных.
			89. Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными. Метод подстановки.
			90. Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными. Метод сложения.
			91.Применение алгоритма решения системы двух линейных уравнений с двумя

			переменными методом сложения.
			92.Решение задач с помощью систем линейных уравнений
			93.Решение задач на движение с помощью систем линейных уравнений
			94.Решение задач на проценты и части с помощью систем линейных уравнений
			95.Решение задач с помощью систем линейных уравнений.
			96. Повторение и систематизация учебного материала.
			97. Контрольная работа № 7 по теме: «Системы линейных уравнений»
			98. Анализ контрольной работы. Системы линейных уравнений
5	**Повторение и систематизация учебного материала**	7	99.Итоговое повторение. Степень с натуральным показателем и её свойства
			100.Итоговое повторение. Разложение многочлена на множители.
			101.Итоговое повторение. Линейная функция и её свойства
			102. Итоговая контрольная работа
			103. Анализ контрольной работы
			104. Решение текстовых задач с практическим содержанием.
			105. Решение текстовых задач с практическим содержанием.
	Итого	**105**	

Тематическое планирование. Геометрия. 7 класс.

№ п. п	Темы	Кол-во часов	Уроки
1.	**Начальные геометрические сведения**	**10**	1. История математики. От земледелия к геометрии. Геометрическая фигура. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура».
			2. Точка, линия, отрезок, прямая, луч, угол.
			3. Равенство геометрических фигур. Сравнение отрезков и углов, биссектриса угла.
			4. Понятие величины. Расстояние между точками. Длина. Измерение длины. Единицы измерения длины. Инструменты для измерений длин (расстояний).
			5. Величина угла. Градусная мера угла. Виды углов. Инструменты для измерения и построения углов.
			6. Решение задач по теме «Измерение углов»
			7. Смежные и вертикальные углы. Перпендикулярные прямые. Доказательство от противного.
			8. Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур. Прямой угол. Перпендикуляр к прямой. Свойства и признаки перпендикулярности.
			9. Вычисление углов и длин. Решение задач.
			10.Контрольная работа №1 по теме «Начальные геометрические сведения
2.	**Треугольники**	**17**	11.Анализ КР. Треугольник и его элементы. Свойства равных треугольников.
			12. Утверждение, аксиомы и теоремы, доказательство. Первый признак равенства треугольников.
			13.Решение задач на применение первого признака равенства треугольников
			14. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника.
			15. Равнобедренный треугольник, его свойства и признаки. Равносторонний треугольник.
			16. Решение задач по теме «Равнобедренный треугольник».
			17.Второй признак равенства треугольников.
			18. Решение задач на применение второго признака равенства треугольников.
			19.Третий признак равенства треугольников.
			20.Решение задач на применение третьего признака равенства треугольников.
			21. Определение. Окружность, круг, их элементы и свойства.
			22.Инструменты для построений: циркуль, линейка, угольник. Простейшие построения циркулем и линейкой: построение биссектрисы угла, перпендикуляра к прямой, угла, равного данному, середины отрезка.
			23. Решение задач на построение.
			24. Признаки равенства треугольников. Решение задач.
			25. Решение задач по теме «Треугольники».

			26. Контрольная работа № 2 по теме «Треугольники»
			27. Анализ контрольной работы. Треугольники.
3.	**Параллельные прямые**	**13**	28.Определение параллельных прямых. Признаки параллельности двух прямых.
			29. Условия параллельности двух прямых.
			30.Практические способы построения параллельных прямых
			31. Решение задач по теме «Признаки параллельности двух прямых».
			32.Об аксиомах геометрии. Аксиома параллельности Евклида. История математики: История пятого постулата.
			33.Свойства параллельных прямых.
			34. Признаки и свойства параллельных прямых.
			35.Теоремы об углах, образованных параллельными прямыми и секущей.
			36. Решение задач по теме «Параллельные прямые»
			37.Решение задач по теме «Параллельные прямые»
			38.Решение задач.
			39. Контрольная работа № 3 по теме: «Параллельные прямые»
			40. Анализ контрольной работы**.** Параллельные прямые**.**
4	**Соотношение между сторонами и углами треугольника**	**19**	41.Теорема о сумме углов треугольника. Прямоугольный, остроугольный, тупоугольный треугольники. Внешний угол треугольника.
			42.Решение задач по теме: «Сумма углов треугольника».
			43.Соотношения между сторонами и углами треугольника.
			44.Неравенство треугольника.
			45.Решение задач по теме: «Соотношения между сторонами и углами треугольника»
			46.Контрольная работа № 4 по теме: «Соотношения между сторонами и углами треугольника»
			47.Анализ контрольной работы. Соотношения между сторонами и углами треугольника**.**
			48.Некоторые свойства прямоугольных треугольников.
			49.Решение задач на применение свойств прямоугольных треугольников.
			50.Признаки равенства прямоугольных треугольников
			51.Решение задач по теме «Прямоугольный треугольник».
			52.Расстояние от точки до прямой. Наклонная, проекция. Расстояние между параллельными прямыми.
			53.Построение треугольников по трем сторонам, по двум сторонам и углу между ними.
			54.Построение треугольника по стороне и двум прилежащим к ней углам.
			55.Решение задач по теме: «Построение треугольника по трем элементам»
			56.Решение задач по теме: «Построение треугольника по трем элементам»
			57.Решение задач по теме: «Прямоугольный треугольник. Построение треугольника по трем элементам»

			58.Контрольная работа № 5 по теме: «Прямоугольный треугольник. Построение треугольника по трем элементам»
			59.Анализ контрольной работы. Прямоугольный треугольник. Построение треугольника по трем элементам
5	**Повторение. Решение задач.**	**11**	60.Признаки равенства треугольников
			61.Равнобедренный треугольник
			62.Параллельные прямые
			63.Соотношения между сторонами и углами треугольника
			64.Прямоугольный треугольник и его свойства
			65.Задачи на построение
			66. Повторение и систематизация учебного материала
			67. Итоговая контрольная работа
			68. Анализ итоговой контрольной работы
			69. Прикладная геометрия. Решение задач.
			70. Прикладная геометрия. Решение задач.
	Итого	**70**	

Тематическое планирование. Алгебра. 8 класс.

(УМК А.Г. Мерзляк 2019 – 2020 учебный год)

№ п.п	Содержание учебного материала	Кол-во часов	Уроки
1	**Дробно-рациональные выражения**	**44**	1. Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. Представление рационального числа десятичной дробью.
			2. Рациональные дроби. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях. Выражения с переменной, значение выражения.
			3.Тождественно равные выражения. Тождество. Основное свойство рациональной дроби.
			4. Алгебраическая дробь. Сокращение алгебраических дробей.
			5. Решение математических задач, используя основное свойство дроби
			6. Сложение и вычитание рациональных дробей с одинаковыми знаменателями. Правило.
			7. Сложение и вычитание рациональных дробей с одинаковыми знаменателями. Решение задач.
			8. Сложение и вычитание рациональных дробей с одинаковыми знаменателями. Решение задач.
			9. Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю.
			10. Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание.
			11. Сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями. Решение задач
			12. Сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями. Решение задач
			13. Сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями. Решение задач
			14. Повторение и систематизация учебного материала
			15. Контрольная работа №1 по теме: «Сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями»
			16. Анализ контрольной работы. Сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями
			17. Действия с алгебраическими дробями: умножение, деление.
			18. Действия с алгебраическими дробями: возведение в степень.
			19. Умножение и деление рациональных дробей. Возведение рациональной дроби в степень.
			20. Умножение и деление рациональных дробей. Упрощение выражений.
			21.Преобразование дробно-линейных выражений: сложение, умножение, деление.
			22.Рациональные выражения и их преобразования
			23. Тождественные преобразования рациональных выражений. Доказательство тождеств
			24. Тождественные преобразования рациональных выражений
			25.Преобразование целого выражения в многочлен.
			26. Преобразование выражений, содержащих знак модуля.
			27. Повторение и систематизация учебного материала

			28. Контрольная работа № 2 по теме «Умножение, деление рациональных дробей»
			29. Анализ контрольной работы. Свойства числовых равенств.
			30. Представление о равносильности уравнений. Свойства равносильных уравнений.
			31. Рациональные уравнения
			32. Решение простейших дробно-линейных уравнений.
			33. Степень с целым отрицательным показателем
			34. Степень с целым отрицательным показателем. Степень с нулевым показателем.
			35. Степень с целым отрицательным показателем. Стандартный вид числа.
			36. Степень с целым показателем и ее свойства.
			37. Свойства степени с целым показателем. Решение математических задач
			38. Вычисления и преобразования выражений, содержащие степени с целым показателем
			39. Функция описывающая обратно пропорциональную зависимость. Свойства функции $y = \frac{k}{x}$.
			40. Функция $y = \frac{k}{x}$ и её график. Гипербола. Построение и чтение графика функции $y = \frac{k}{x}$. Представление об асимптотах.
			41. Исследование функции $y = \frac{k}{x}$ Графическое решение уравнений.
			42. Повторение и систематизация учебного материала
			43. Контрольная работа № 3 по теме «Функция $y = \frac{k}{x}$ и её график»
			44. Анализ контрольной работы. Функция $y = \frac{k}{x}$ и её график.
2	**Квадратные корни. Действительные числа**	**25**	45. Квадратичная функция ее график и свойства. Построение графика.
			46. Квадратичная функция ее график и свойства.
			47.Непрерывность функции. Кусочно заданные функции.
			48. Квадратные корни. Арифметический квадратный корень.
			49. Нахождение значения выражения, содержащего квадратные корни
			50. История математики: Потребность в иррациональных числах. Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. Примеры доказательств в алгебре.
			51. Решение уравнений вида $x^2 = a$ и $\sqrt{x} = a$.
			52. Множество, характеристическое свойство множества, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств.
			53. Операции над множествами. Пересечение и объединение множеств. Разность множеств. Дополнение множества. Интерпретация операций над множествами с помощью кругов Эйлера.
			54. Подмножество. Отношение принадлежности, включения, равенства. Распознавание подмножеств и элементов подмножеств с использованием кругов Эйлера.
			55. Множество действительных чисел. Иррациональность числа $\sqrt{2}$.
			56. Применение в геометрии. Сравнение иррациональных чисел.

			57. Свойства арифметических квадратных корней.
			58. Корень из произведения, частного, степени
			59. Применение свойств арифметических квадратных корней к вычислениям
			60. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни: умножение, деление.
			61. Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни
			62.Вынесение множителя из-под знака корня, внесение множителя под знак корня.
			63. Применение свойств арифметических квадратных корней к преобразованию числовых выражений
			64. Освобождение от иррациональности в знаменателе дроби.
			65. Функция $y = \sqrt{x}$ и её график. Построение графика.
			66. Исследование функции $y = \sqrt{x}$ и чтение её графика.
			67. Повторение и систематизация учебного материала
			68. Контрольная работа № 4 по теме «Свойства арифметического квадратного корня. Функция $y = \sqrt{x}$ и её график»
			69. Анализ контрольной работы. Свойства арифметического квадратного корня. Функция $y = \sqrt{x}$ и её график
3	**Квадратное уравнение и его корни**	**26**	70. Квадратные уравнения. Неполные квадратные уравнения.
			71. Квадратное уравнение. Решение неполных квадратных уравнений
			72. Решение неполных квадратных уравнений
			73. Дискриминант квадратного уравнения. Количество корней квадратного уравнения в зависимости от его дискриминанта. Формула корней квадратного уравнения.
			74. Решение квадратных уравнений, использование формулы для нахождения корней.
			75. Решение задач, используя квадратные уравнения.
			76. Теорема Виета. Решение квадратных уравнений. Подбор корней с использованием теоремы Виета.
			77. Применение теоремы Виета. Теорема, обратная теореме Виета.
			78. Обобщение и систематизация учебного материала.
			79. Обобщение и систематизация учебного материала
			80. Контрольная работа № 5 по теме «Решение квадратных уравнений»
			81. Анализ контрольной работы. Многочлены с одной переменной. Корень многочлена.
			82. Квадратный трёхчлен, разложение квадратного трехчлена на множители. Выделение полного квадрата в квадратном трехчлене.
			83. Биквадратные уравнения. Метод замены переменной.
			84. Уравнения, сводимые к линейным и квадратным. Методы равносильных преобразований.
			85. Решение квадратных уравнений, используя разложение на множители.
			86. Методы решения уравнений. Графический метод.
			87. Квадратные уравнения с параметром.
			88. Решение квадратных уравнений с параметром.

			89. Использование свойств функций при решении уравнений.
			90. Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций
			91. Решение задач с помощью уравнений
			92. Решение текстовых задач алгебраическим способом.
			93. Обобщение и систематизация учебного материала
			94. Контрольная работа № 6 по теме «Решение уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям»
			95. Анализ контрольной работы. Решение уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям
4	**Повторение и систематизация учебного материала**	**10**	96. Повторение. Рациональное число как отношение *m/n,* где *m*— целое число, *n*— натуральное число.
			97. Повторение. Квадратные корни. Квадратные уравнения
			98. Повторение. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными.
			99. Повторение. Графическая интерпретация систем уравнений с двумя переменными.
			100. Итоговая контрольная работа
			101. Анализ итоговой контрольной работы. Сложение и вычитание алгебраических дробей.
			102. Сложение, вычитание, умножение, деление алгебраических дробей.
			103. Решение математических задач. Решение задач на проценты и доли. Применение пропорций при решении задач.
			104. Расчеты по формулам.
			105. Расчеты по формулам.
	Итого	**105**	

Тематическое планирование. Геометрия. 8 класс.

№ п/п	Темы	Кол-во часов	Уроки
1.	**Четырехугольники.**	**14**	1.Многоугольник, его элементы, его свойства. Распознавание некоторых многоугольников. Выпуклые и невыпуклые многоугольники. Теорема о сумме углов выпуклого многоугольника. Теорема о сумме внешних углов выпуклого многоугольника.
			2. Многоугольники. Решение задач.
			3. Четырехугольники. Параллелограмм. Свойства параллелограмма.
			4. Признаки параллелограмма.
			5.Трапеция. Виды трапеции. Равнобедренная трапеция.
			6. Параллелограмм и трапеция. Теорема Фалеса, деление отрезка на n равных частей. История математики: Фалес, Архимед.
			7. Параллелограмм и трапеция. Задачи на построение
			8. Параллелограмм и трапеция. Решение задач.
			9. Прямоугольник, ромб, квадрат. Свойства и признаки ромба, прямоугольника, квадрата. Пример и контрпример.
			10. Осевая симметрия геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур.
			11. Прямоугольник, ромб и квадрат. Решение задач.
			12. Решение задач по теме «Четырехугольники».
			13. Контрольная работа № 1 по теме «Четырехугольники»
			14.Анализ контрольной работы по теме «Четырехугольники»
2.	**Площади фигур**	**14**	15. Понятие о площади плоской фигуры и ее свойства. Измерение площадей. Единицы измерения площади.
			16. Площадь прямоугольника. Решение задач.
			17. Площадь параллелограмма.
			18. Площадь треугольника. Теорема об отношении площадей треугольников, имеющих по равному углу.
			19. Площадь трапеции.
			20 Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов. Вычисление площадей.
			21. Площади параллелограмма, треугольника и трапеции. Решение задач.
			22. Сравнение и вычисление площадей.
			23. Теорема Пифагора. История математики: Пифагор и его школа.
			24. Теорема, обратная данной. Теорема обратная теореме Пифагора. Определение вида треугольника.
			25. Теорема Пифагора. Решение задач.

			26. Решение задач по теме «Площади фигур». Формула Герона.
			27. Контрольная работа № 2 по теме «Площади фигур»
			28. Анализ контрольной работы по теме «Площади фигур»
3.	**Подобные треугольники**	**19**	29. Пропорциональные отрезки. Подобие фигур. Подобные треугольники. Коэффициент подобия.
			30. Отношение площадей подобных треугольников
			31. Признаки подобия треугольников. Первый признак подобия треугольников.
			32. Признаки подобия треугольников. Второй и третий признак подобия треугольников
			33. Признаки подобия треугольников. Решение задач.
			34. Признаки подобия треугольников. Решение задач.
			35. Контрольная работа № 3 по теме «Подобные треугольники»
			36. Анализ контрольной работы по теме «Подобные треугольники»
			37. Средняя линия треугольника. Свойство медиан треугольника.
			38. Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике. Среднее пропорциональное (среднее геометрическое) двух отрезков.
			39. Применение подобия к доказательству теорем и решению задач Измерительные работы на местности
			40. Применение подобия к доказательству теорем и решению задач. Задачи на построение методом подобия.
			41. Практические приложения подобия треугольников. Деление отрезков в данном отношении. История математики: Золотое сечение.
			42. Применение подобия к доказательству теорем и решению задач.
			43. Тригонометрические функции острого угла в прямоугольном треугольнике. Основное тригонометрическое тождество.
			44. Значение синуса, косинуса и тангенса для углов 30^0, 45^0 и $60^{0.}$ Решение прямоугольных треугольников.
			45. Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений.
			46. Контрольная работа № 4 по теме: «Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника»
			47. Анализ контрольной работы по теме: «Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника»
4.	**Окружность**	**17**	48. Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.
			49. Касательная и секущая к окружности, их свойства.
			50. Касательная к окружности. Свойства отрезков касательных, проведенных из одной точки.
			51. Градусная мера дуги окружности. Решение вычислительных задач.

			52. Теорема о вписанном угле и ее следствия.
			53. Центральные и вписанные углы. Теорема об отрезках пересекающихся хорд
			54. Центральные и вписанные углы. Решение задач..
			55. Биссектриса угла и ее свойства. Серединный перпендикуляр к отрезку.
			56. Теорема о пересечении высот треугольника.
			57. Четыре замечательные точки треугольника.
			58. Вписанная окружность для треугольников, четырехугольников.
			59. Описанная окружность для треугольников, четырехугольников.
			60. Вписанная и описанная окружности. Решение задач.
			61. Решение задач по теме «Окружность».
			62. Решение задач по теме «Окружность».
			63. Контрольная работа № 5 по теме: «Окружность».
			64. Анализ контрольной работы по теме: «Окружность».
5.	**Повторение.**	**6**	65. Повторение. Решение задач.
			66. Повторение. Решение задач.
			67. Итоговая контрольная работа.
			68. Анализ итоговой контрольной работы.
			69. Фигуры на квадратной решетке.
			70. Анализ геометрических высказываний.
	Итого	**70**	

Тематическое планирование. Алгебра. 9 класс.

(УМК А.Г.Мерзляк 2019 – 20 учебный год)

№ п.п	Содержание учебного материала	Кол-во часов	Уроки
1	**Неравенство. Системы неравенств.**	**21**	1. Числовые неравенства. Основные понятия.
			2. Числовые неравенства. Доказательства неравенств.
			3. Числовые неравенства. Доказательства неравенств.
			4. Свойства числовых неравенств.
			5. Основные свойства числовых неравенств.
			6. Сложение числовых неравенств.
			7. Умножение числовых неравенств.
			8. Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных.
			9. Неравенства с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. Равносильные неравенства.
			10. Решение линейных неравенств. Числовые промежутки: интервал, отрезок, луч.
			11. Решение линейных неравенств с одной переменной. Числовые промежутки.
			12. Решение линейных неравенств с одной переменной и неравенств, сводящихся к линейным неравенствам с одной переменной.
			13. Решение линейных неравенств с одной переменной. Применение линейных неравенств с одной переменной к решению задач.
			14. Решение линейных неравенств с одной переменной. Применение линейных неравенств с одной переменной к решению задач.
			15. Системы неравенств с одной переменной. Изображение решения системы неравенств на числовой прямой. Запись решения системы неравенств.
			16. Системы линейных неравенств с одной переменной. Двойное неравенство. Решение двойных неравенств.
			17. Решение систем неравенств с одной переменной. Решение систем линейных неравенств.
			18. Системы линейных неравенств с одной переменной. Применение системы линейных неравенств с одной переменной к решению задач.
			19. Решение систем линейных неравенств с одной переменной. Обобщение и систематизация учебного материала по теме «Неравенства»
			20. Контрольная работа №1 по теме «Неравенства»
			21. Анализ контрольной работы. Повторение по теме «Функции».
2	**Квадратичная функция**	**32**	22. Повторение и расширение сведений о функции. Работа с функциями, заданными различными способами.
			23. Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки

			знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания.
			24. Повторение и расширение сведений о функции. Построение графика некоторых функций, исследование функции, заданной аналитически.
			25. Свойства функции, их изображение на графике: возрастание и убывание функции, нули функции, сохранение знака.
			26. Свойства функции. Построение графиков функций. Исследование функции по ее графику.
			27. Свойства функции. Примеры графиков зависимостей отражающих реальные процессы.
			28. Преобразование графика функции $y=f(x)$ для построения графика функции вида $y = af(kx + b)+c$.
			29. Построение графика функции $y = kg(x)$. Свойства функции $y = ax^2$, отображение их на графике.
			30. Построение графика функции $y = g(x) + b$. Параллельный перенос графиков вдоль осей координат: оси ординат.
			31. Построение графика функции $y = g(x) + b$. Параллельный перенос графика функции $y = x^2 + b$.
			32. Построение графика функции $y = g(x + a)$ Параллельный перенос графиков вдоль осей координат: оси абсцисс
			33. Построение графика функции $y = g(x + a)$ Параллельный перенос графика функции $y = (x + a)^2$ и $y =k (x + a)^2 + b$
			34. Построение графика квадратичной функции $y = ax^2 + bx + c$ по точкам.
			35. Свойства и график квадратичной функции (парабола). Применение свойств квадратичной функции при решении квадратных уравнений графическим методом.
			36. Квадратичная функция её график и свойства. Чтение и построение графиков функций.
			37. Нахождение нулей квадратичной функции, множества значений.
			38. Нахождение промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности квадратичной функции, наибольшее и наименьшее значения. Четность/нечетность функции.
			39. Квадратичная функция её график и свойства. Обобщение и систематизация учебного материала по теме «Квадратичная функция её график и свойства»
			40. Контрольная работа № 2 по теме «Квадратичная функция её график и свойства»
			41. Анализ контрольной работы. Квадратные неравенства его решение
			42. Решение квадратных неравенств: использование свойств и графика квадратичной функции. Запись решения квадратного неравенства.
			43. Решение квадратных неравенств графическим методом.
			44. Решение квадратных неравенств методом интервалов.
			45. Решение квадратных неравенств методом интервалов
			46. Решение целых и дробно-рациональных неравенств методом интервалов.
			47. Решение систем неравенств с одной переменной. Решение систем квадратных неравенств.
			48. Системы уравнений с двумя переменными. Решение систем двух уравнений, одно из которых линейное, а другое – второй степени графическим методом, методом подстановки.
			49. Системы уравнений с двумя переменными. Решение системы уравнений с двумя переменными

			графическим методом, методом подстановки, методом сложения.
			50. Системы уравнений с двумя переменными. Решение системы уравнений с двумя переменными методом замены переменной.
			51. Системы уравнений с двумя переменным. Примеры решения систем нелинейных уравнений.
			52. Контрольная работа № 3 по теме «Решение квадратных неравенств. Системы уравнений с двумя переменными»
			53. Анализ контрольной работы. Математическое моделирование. Основные понятия
3	**Статистика и теория вероятности, элементы комбинаторики.**	**21**	54. Математическое моделирование. Этапы решения прикладной задачи.
			55. Математическое моделирование. Решение текстовых задач алгебраическим способом.
			56. Основные методы решения текстовых задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов.
			57. Процентные расчеты. Сложные проценты.
			58. Процентные расчеты. Нахождение процентов от числа, числа по его проценту, отношение двух чисел, формула сложных процентов.
			59. Процентные расчеты. Решение основных типов задач на процентные расчеты.
			60. Абсолютная погрешность. Основные понятия. Решение задач.
			61. Относительная погрешность. Основные понятия. Решение задач.
			62. Решение логических задач с помощью графов и таблиц. Правило умножения, перестановки и факториал числа.
			63. Основные правила комбинаторики. Применение правила суммы при решении задач.
			64. Основные правила комбинаторики. Применение правила произведения при решении задач.
			65. Случайное событие. Случайные опыты (эксперименты). Элементарные случайные события (исходы). Вероятность элементарных событий.
			66. События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события.
			67. Вероятности случайных событий. Несовместные события. Формулы сложения вероятностей. Независимые события. Умножение вероятностей. Представление о независимых событиях в жизни.
			68 Достоверные и невозможные события. Опыты с равновозможными элементарными событиями.
			69. Классическое определение вероятности. Классические вероятностные опыты с использованием монет и кубиков.
			70. Начальные сведения о статистике. Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, графики. Применение диаграмм и графиков для описания зависимостей реальных величин, извлечение информации из таблиц, диаграмм, графиков.
			71. Описательные статистические показатели числовых наборов: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения. Меры рассеивания: размах, дисперсия и стандартное отклонение.
			72. Случайная изменчивость. Изменчивость при измерениях. Решающее правило. Закономерности в изменчивых величинах.

			73. Контрольная работа № 4 по теме «Статистика и теория вероятности, элементы комбинаторики»
			74. Анализ контрольной работы. Статистика и теория вероятности, элементы комбинаторики
4	**Последовательности и прогрессии**	**21**	75. Числовая последовательность. Примеры числовых последовательностей. Бесконечные последовательности.
			76. Здание последовательности рекуррентной формулой и формулой *n* -го члена.
			77. Арифметическая прогрессия и ее свойства.
			78. Арифметическая прогрессия. Формула общего члена арифметической прогрессии.
			79. Арифметическая прогрессия. Изображение членов арифметической прогрессии точками координатной плоскости.
			80. Арифметическая прогрессия. Линейный рост.
			81. Сумма *n* первых членов арифметической прогрессии.
			82. Сумма *n* первых членов арифметической прогрессии.
			83. Сумма *n* первых членов арифметической прогрессии.
			84. Сумма *n* первых членов арифметической прогрессии.
			85. Геометрическая прогрессия. Основные понятия.
			86. Геометрическая прогрессия. Формула общего члена геометрической прогрессии
			87. Геометрическая прогрессия. Изображение членов геометрической прогрессии точками координатной плоскости. Экспоненциальный рост.
			88. Сумма *n* первых членов геометрической прогрессии
			89. Сумма *n* первых членов геометрической прогрессии
			90. Сумма *n* первых членов геометрической прогрессии.
			91. История математики. Задача о шахматной доске. Сходящаяся геометрическая прогрессия.
			92. Сумма бесконечной геометрической прогрессии, у которой $\|q\| < 1$
			93. Сумма бесконечной геометрической прогрессии, у которой $\|q\| < 1$
			94. Контрольная работа № 5 по теме «Последовательности и прогрессии»
			95. Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.
4	**Повторение и систематизация учебного материала**	**10**	96. Повторение по теме «Неравенства»
			97. Повторение по теме «Квадратичная функция её график и свойства»
			98. Повторение по теме «Решение квадратных неравенств. Системы уравнений с двумя переменными»
			99. Повторение по теме «Элементы прикладной математики»
			100. Итоговая контрольная работа
			101. Анализ итоговой контрольной работы. История математики. Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки
			102. Решение математических задач. Решение задач на нахождение части числа.
			103. Решение математических задач. Решение задач на нахождение числа по его части или

			проценту.
			104. Решение математических задач. Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задач.
			105. Алгебраические выражения.
	Итого	**105**	

Тематическое планирование. Геометрия. 9 класс.

(Л. С. Атанасян 2019-20 учебный год)

№ п. п	Темы	Кол-во часов	Уроки
1	**Векторы и координаты на плоскости.**	**18**	1. Понятие вектора. Длина (модуль) вектора. Равенство векторов. Основные понятия
			2. Откладывание вектора от данной точки
			3. Действия над векторами. Сумма двух векторов. Законы сложения векторов. Правило параллелограмма
			4. Сумма нескольких векторов
			5. Действия над векторами. Вычитание векторов
			6. Действия над векторами. Произведение вектора на число.
			7. Применение векторов к решению задач. Использование векторов в физике.
			8. Средняя линия трапеции
			9. Разложение вектора на составляющие.
			10. Основные понятия, координаты вектора, расстояние между точками.
			11. Связь между координатами вектора и координатами его начала и конца
			12. Простейшие задачи в координатах. Координаты середины отрезка.
			13. Уравнения фигур. Уравнение линии на плоскости.
			14. Уравнения фигур. Уравнение окружности с центром в начале координат и в любой заданной точке
			15. Уравнения фигур. Уравнение прямой, угловой коэффициент прямой, условие параллельности прямых.
			16.Применение векторов и координат для решения простейших геометрических задач.
			17. Применение векторов и координат для решения простейших геометрических задач.
			18. Контрольная работа № 1 по теме «Векторы и координаты на плоскости»
2	**Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов**	**11**	19 Анализ контрольной работы. Синус, косинус, тангенс угла
			20 Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения. Тригонометрические функции тупого угла.
			21. Формулы для вычисления координат точки.
			22. Теорема о площади треугольника. Формулы, выражающие площадь треугольника: через две стороны и угол между ними, через периметр и радиус вписанной окружности, формула Герона
			23. Теорема синусов
			24. Теорема косинусов
			25. Теорема синусов и теорема косинусов; примеры их применения для вычисления элементов треугольника. Решение треугольников. Измерительные работы
			26. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов
			27. Скалярное произведение в координатах. Свойства скалярного произведения векторов.

			28. Решение задач. Применение скалярного произведения векторов
			29. Контрольная работа № 2 по теме «Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов»
3	**Длина окружности и площадь круга**	**12**	30. Анализ контрольной работы. Правильный многоугольник. Вписанные и описанные окружности правильных многоугольников. История математики: построение правильных многоугольников.
			31. Окружность, описанная около правильного многоугольника.
			32. Окружность, вписанная в правильный многоугольник.
			33. Формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны, радиуса вписанной окружности.
			34.Длина окружности, число π.; длина дуги. Величина угла. Градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности. История математики: история числа π.
			35.Сектор, сегмент. Площадь круга. Площадь кругового сектора.
			36. Формулы длины окружности и площади круга. Решение задач.
			37. Формулы длины окружности и площади круга. Решение задач.
			38. Решение задач по готовым чертежам.
			39. Решение задач
			40. Решение задач
			41. Контрольная работа № 3 по теме «Длина окружности и площадь круга»
4	**Геометрические преобразования.**	**8**	42. Анализ контрольной работы. Отображение плоскости на себя
			43. Понятие «преобразования». Представление о метапредметном понятии «преобразование». Подобие.
			44. Понятие движения. Свойства движений. Наложения и движения. Примеры движения фигур. Решение задач.
			45. Осевая и центральная симметрия.
			46. Поворот и параллельный перенос.
			47. Комбинации движений на плоскости и их свойства.
			48. Решение задач по теме: «Геометрические преобразования»
			49. Контрольная работа № 4 по теме «Геометрические преобразования».
5	**Геометрические фигуры в пространстве (объемные тела).**	**8**	50. Анализ контрольной работы. Многогранник и его элементы. Название многогранников с разным расположением и количеством граней.
			51. Первичные представления о параллелепипеде, призме, их элементах и простейших свойствах. Примеры сечений. Примеры разверток.
			52. Представление об объеме и его свойствах. Измерение объема. Единицы измерения объемов.
			53. Первичные представления о пирамиде, ее элементах и простейших свойствах. Примеры сечений. Примеры разверток.
			54. Первичные представления о цилиндре и конусе, их элементах и простейших свойствах.

			55. Цилиндр и конус. Примеры сечений. Примеры разверток.
			56. Первичные представления о сфере и шаре, их элементах и простейших свойствах.
			57. Формулы объема прямоугольного параллелепипеда, куба, цилиндра и конуса. Решение задач.
6	**Об аксиомах планиметрии. Повторение.**	**13**	58. Об аксиомах планиметрии. История математики: «Начала» Евклида. Аристотель.
			59. Некоторые сведения о развитии геометрии. История математики: Н.И Лобачевский.
			60. Подготовка к итоговой контрольной работе.
			61. Итоговая контрольная работа
			62. Анализ итоговой контрольной работы
			63. Повторение по теме «Треугольники»
			64. Повторение по теме «Треугольники»
			65. Повторение по теме «Четырехугольники. Многоугольники»
			66. Повторение по теме «Четырехугольники. Многоугольники»
			67. Повторение по теме «Векторы. Метод координат».
			68. Решение задач по теме: «Окружность».
			69. Анализ геометрических высказываний.
			70. Решение геометрических задач по готовым чертежам.
	Итого	**70**	