

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
городского округа Тольятти «Лицей №60»

РАССМОТРЕНО
на заседании методического
объединения
протокол № 1
от 28 августа 2020 г.
Руководитель
МО Теплов С.М.

ПРИНЯТО
Педагогическим Советом МБУ
«Лицей № 60»
Протокол № 9
от 31 августа 2020

УТВЕРЖДАЮ
Директор
МБУ «Лицей № 60»
Т.В. Ракицкая

Приказ № 259
от 01 сентября 2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ПО ПРЕДМЕТУ

«МАТЕМАТИКА»

(Математика. Алгебра. Геометрия)

УГЛУБЛЁННЫЙ УРОВЕНЬ

I. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Личностные результаты:

- проявление интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах;
- готовность к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.); готовность к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного;
- установка на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений; осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей;
- способность к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умение видеть математические закономерности в искусстве;
- ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира; овладение простейшими навыками исследовательской деятельности;
- готовность применять математические знания в интересах своего здоровья, ведение здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); сформированность навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека;
- ориентация на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;
- готовность к действиям в условиях неопределённости, повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;
- необходимость в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее не известных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;
- способность осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт;
- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
- ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

- осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
- умение контролировать, оценивать и анализировать процесс и результат учебной и математической деятельности;
- критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.
- развитие 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;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- развитие 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;
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- формирование представления о математической науке как о сфере человеческой деятельности, об этапах ее развития, о ее значимости для развития цивилизации;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- творческое мышление, инициатива, находчивость, активность при решении алгебраических задач;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- 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;
- 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;
- развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- первоначальные представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме, принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать и реализовывать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.
- умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение осуществлять контроль по результату и способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы;
- умение адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность и собственные возможности ее решения;
- осознанное владение логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификаций на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установление родо-видовых связей;
- умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, делать умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для учебных и познавательных задач;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками, определять цели, планировать распределение функций и ролей участников, взаимодействие и общие способы работы; умение работать в группе, находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов, слушать партнера, формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- развитие учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);
- формирование первоначальных представлений об идеях и методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме, принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы, графики и т.п.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;

- умение применять индуктивный и дедуктивный способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- понимать сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера.

Предметные результаты:

Предметные результаты изучения предметов «Математика», «Алгебра», «Геометрия» с учетом углублённого уровня изучения данных предметов отражают:

1) формирование представлений о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления:

- осознание роли математики в развитии России и мира;
- возможность привести примеры из отечественной и всемирной истории математических открытий и их авторов;

2) развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений:

- оперирование понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность, нахождение пересечения, объединения подмножества в простейших ситуациях;
- решение сюжетных задач разных типов на все арифметические действия;
- применение способа поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию;
- составление плана решения задачи, выделение этапов ее решения, интерпретация вычислительных результатов в задаче, исследование полученного решения задачи;
- нахождение процента от числа, числа по проценту от него, нахождения процентного отношения двух чисел, нахождения процентного снижения или процентного повышения величины;

решение логических задач;

3) развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных;

- до действительных чисел;
- овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений:
- оперирование понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, иррациональное число;
- использование свойства чисел и законов арифметических операций с числами при выполнении вычислений;
- использование признаков делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении задач;
- выполнение округления чисел в соответствии с правилами;
- сравнение чисел;
- оценивание значения квадратного корня из положительного целого числа;

4) овладение символьным языком алгебры, приемами выполнения тождественных преобразований выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств;

- умения моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат:

- выполнение несложных преобразований для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;
- выполнение несложных преобразований целых, дробно рациональных выражений и

выражений с квадратными корнями; раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые, использовать формулы сокращенного умножения;

- решение линейных и квадратных уравнений и неравенств, уравнений и неравенств сводящихся к линейным или квадратным, систем уравнений и неравенств, изображение решений неравенств и их систем на числовой прямой;

5) овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические представления для решения различных математических задач, для описания и анализа реальных зависимостей:

- определение положения точки по ее координатам, координаты точки по ее положению на плоскости;

- нахождение по графику значений функции, области определения, множества значений, нулей функции, промежутков знакопостоянства, промежутков возрастания и убывания, наибольшего и наименьшего значения функции;

- построение графика линейной и квадратичной функций;

- оперирование на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;

- использование свойств линейной и квадратичной функций и их графиков при решении задач из других учебных предметов;

6) овладение геометрическим языком;

- развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира;

- развитие пространственных представлений, изобразительных умений, навыков геометрических построений:

- оперирование понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырехугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар;

- изображение изучаемых фигур от руки и с помощью линейки и циркуля;

- выполнение измерения длин, расстояний, величин углов с помощью инструментов для измерений длин и углов;

7) формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, представлений о простейших пространственных телах;

- развитие умений моделирования реальных ситуаций на языке геометрии, исследования построенной модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решения геометрических и практических задач:

- оперирование на базовом и углублённом уровне понятиями: равенство фигур, параллельность и перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция;

- проведение доказательств в геометрии;

- оперирование на базовом и углублённом уровне понятиями: вектор, сумма векторов, произведение вектора на число, координаты на плоскости;

- решение задач на нахождение геометрических величин (длина и расстояние, величина угла, площадь) по образцам или алгоритмам;

8) овладение простейшими способами представления и анализа статистических данных;

- формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о простейших вероятностных моделях;

- развитие умений извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, описывать и анализировать массивы числовых данных с помощью подходящих статистических характеристик, использовать понимание вероятностных свойств окружающих явлений при принятии решений:

- формирование представления о статистических характеристиках, вероятности случайного события;

- решение простейших комбинаторных задач;

- определение основных статистических характеристик числовых наборов;

- оценивание и вычисление вероятности события в простейших случаях;

- наличие представления о роли практически достоверных и маловероятных событий, о роли закона больших чисел в массовых явлениях;
- умение сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления;

9) развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах:

- распознавание верных и неверных высказываний;
- оценивание результатов вычислений при решении практических задач;
- выполнение сравнения чисел в реальных ситуациях;
- использование числовых выражений при решении практических задач и задач из других учебных предметов;
- решение практических задач с применением простейших свойств фигур;
- выполнение простейших построений и измерений на местности, необходимых в реальной жизни;

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

Элементы теории множеств и математической логики

- Оперировать понятиями (здесь и далее – знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач): множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность;
 - определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств;
 - задавать множества перечислением их элементов, словесного описания;
 - находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- распознавать логически некорректные высказывания

Числа

- Оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел;
 - понимать смысл позиционной записи натурального числа;
 - выполнять вычисления, в том числе с использованием приёмов рациональных вычислений, обосновывать алгоритмы выполнения действий;
 - использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11, 100, 1000 при выполнении вычислений и решении задач;
 - 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 задач.
- 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, двойное неравенство;
- Решать уравнения на основе зависимостей между компонентами и результатом арифметических действий.

Статистика и теория вероятностей

- Оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое,
- извлекать, информацию, представленную в таблицах, на диаграммах;
- составлять таблицы, строить диаграммы на основе данных.

Текстовые задачи

- Решать простые и сложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия;
- 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);
- составлять план решения задачи;
- 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 отсчёта;
- 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.
- 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 понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырёхугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар. Изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки и циркуля.

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, квадратов, объёмы прямоугольных параллелепипедов, кубов.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади участков прямоугольной формы, объёмы комнат;
- выполнять простейшие построения и измерения на местности, необходимые в реальной жизни;
- оценивать размеры реальных объектов окружающего мира.

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 углублённом уровне)

Элементы теории множеств и математической логики

- *изображать множества и отношение множеств с помощью кругов Эйлера;*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Числа

- *Оперировать понятиями: геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных;*
- *объяснять смысл позиционной записи натурального числа;*
- *использовать признаки делимости суммы и произведения чисел при выполнении вычислений и решении задач, обосновывать признаки делимости;*

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;*
- *Решать уравнения вида $0 \cdot x = 0$, уравнения вида $0 \cdot x = a$, где $a \neq 0$.*
- *Решать уравнения, содержащие модуль, вида $|ax + b| = c$, где $c > 0$, $c = 0$, $c < 0$.*

Статистика и теория вероятностей

- *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 сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;*
- *моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;*
- *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 отсчёта;*

- *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;*

- *решать задачи на прямое и обратное пропорциональное деление ряду чисел (три и более).*

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 учётом 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

- *Оперировать понятиями фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырёхугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, призма, шар, пирамида, цилиндр, конус;*

- *извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах*

- *изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки, циркуля, компьютерных инструментов.*

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, квадратов, объёмы прямоугольных параллелепипедов, кубов.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади участков прямоугольной формы, объёмы 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 обеспечения возможности успешного продолжения образования углублённом уровне

Элементы теории множеств и математической логики

- Оперировать понятиями: определение, теорема, аксиома, множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств;
- изображать множества и отношение множеств с помощью кругов Эйлера;
- определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств;
- задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания;
- оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, отрицание высказываний, операции над высказываниями: и, или, не, условные высказывания (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 приёмов 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 трёхчлен;
 - 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,
 - выполнять преобразования выражений, содержащих тригонометрические функции.
- 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 допустимых значений 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, чётность/нечётность 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 её 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 отсчёта;
 - решать разнообразные задачи «на части»,

- решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) 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 учётом 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;
- 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 четырёхугольников).

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, объёме как величинами. Применять теорему Пифагора, теоремы синусов, теоремы косинусов для решения треугольников, формулы площади, объёма при решении многошаговых задач, в которых не все данные представлены явно, а требуют вычислений, оперировать более широким количеством формул длины, площади, объёма, вычислять характеристики комбинаций фигур (окружностей и многоугольников) вычислять расстояния между фигурами, применять тригонометрические формулы для вычислений в более сложных случаях, проводить вычисления на основе равновеликости и равносоставленности;

- проводить простые вычисления на объёмных телах;

- формулировать задачи на вычисление длин, площадей и объёмов 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 чертёжными 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 объёмные 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 приёмами 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 углублённом уровне

Элементы теории множеств и математической логики

- *Свободно оперировать понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств, способы задания 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 (импликация);

- 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;

- 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 приёмов;

- использовать теорему Виета и теорему, обратную теореме Виета, для поиска корней квадратного трёхчлена и для решения задач, в том числе задач с параметрами на основе квадратного трёхчлена;
 - 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;
 - выполнять различные преобразования выражений, содержащих тригонометрические функции.
- 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, чётность/нечётность 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 после задач

- Свободно оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки;

- выбирать наиболее удобный способ представления информации, адекватный её 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 её 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 отсчёта;
- 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 учётом реальных характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества; решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;
- решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчёта;
- 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, объём, величина угла как величинами, использовать равновеликость и равноставленность при решении задач на вычисление, самостоятельно получать и использовать формулы для вычислений площадей и объёмов фигур, свободно оперировать широким набором формул на вычисление при решении сложных задач, в том числе и задач на вычисление в комбинациях окружности и треугольника, окружности и четырёхугольника, а также с применением тригонометрии;
- 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 учётом математических закономерностей в природе, использовать математические закономерности в самостоятельном творчестве.*

II. 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.

Содержание курса математики в 5–6 классах (углубленный уровень)

Натуральные числа и нуль

Натуральный ряд чисел и его свойства

Натуральное число, множество натуральных чисел и его свойства, изображение натуральных чисел точками на числовой прямой. Использование свойств натуральных чисел при решении задач.

Запись и чтение натуральных чисел

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

Округление натуральных чисел

Необходимость округления. Правило округления натуральных чисел.

Сравнение натуральных чисел, сравнение с числом 0

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

Действия с натуральными числами

Сложение и вычитание, компоненты сложения и вычитания, связь между ними, нахождение суммы и разности, изменение суммы и разности при изменении компонентов сложения и вычитания.

Умножение и деление, компоненты умножения и деления, связь между ними, умножение и сложение в столбик, деление уголком, проверка результата с помощью прикидки и обратного действия.

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

Степень с натуральным показателем

Запись числа в виде суммы разрядных слагаемых, порядок выполнения действий 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, 100, 1000. Признаки делимости на 4, 6, 8, 11, 25. *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.

Делители и кратные

Делитель и его свойства, общий делитель двух 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. Прямое и обратное пропорциональное деление ряда чисел.

Среднее арифметическое чисел

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

Проценты

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

Диаграммы

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

Рациональные числа

Положительные и отрицательные числа

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

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

Решение текстовых задач

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

Задачи на все арифметические действия

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

Задачи на 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.

Элементы алгебры

Алгебраические выражения

Использование букв для обозначения чисел, вычисление значения алгебраического выражения, применение алгебраических выражений для записи свойств арифметических действий, преобразование алгебраических выражений. Формулы. Нахождение значений переменной по формуле.

Уравнения

Понятие уравнения и корня уравнения. Уравнения, решаемые с помощью правил нахождения компонентов арифметических действий.

Уравнения вида $0 \cdot x = 0$. Уравнения вида $0 \cdot x = a$, где $a \neq 0$.

Уравнения, содержащие модуль, вида $|ax + b| = c$, где $c > 0$, $c = 0$, $c < 0$.

Алгебраический способ решения задач

Составление уравнения как математической модели задачи.

Элементы теории множеств и статистики

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.

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

Логические задачи

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

Основные методы решения текстовых задач: арифметический, алгебраический, 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. 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 разверток многогранников, цилиндра и конуса.

Понятие объема; единицы объема. Объем прямоугольного параллелепипеда, куба.

Понятие о равенстве фигур. Центральная и осевая симметрии. Изображение симметричных фигур.

Решение практических задач с применением простейших свойств фигур.

История математики

Появление цифр, букв, иероглифов в процессе счёта и распределения продуктов на Древнем Ближнем Востоке.

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 $(-1) \cdot (-1) = 1$?

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 (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 сокращённого 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 сокращённого умножения. Многочлены с одной переменной. Стандартный вид многочлена с одной переменной.

Квадратный трёхчлен. Корни квадратного трёхчлена. Разложение на множители квадратного трёхчлена. 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: $\sqrt{f(x)} = a$; $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$ 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: $\sqrt{f(x)} > a$; $\sqrt{f(x)} < a$;
 $\sqrt{f(x)} > \sqrt{g(x)}$ $\sqrt{f(x)} > a$.

Обобщённый 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, чётность/нечётность, возрастание и убывание, промежутки монотонности, наибольшее и наименьшее значение, периодичность. Исследование функции по её графику.

Линейная функция

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

Квадратичная функция

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

Обратная пропорциональность

Свойства функции $y = \frac{k}{x}$. 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 её 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 объёмов 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).

Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятности

Множества и комбинаторика

Множество. Элемент множества, подмножество. Конечные и бесконечные множества. Диаграммы Венна – Эйлера. Основные числовые множества (множества натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, множество иррациональных чисел, множество действительных чисел).

Объединение и пересечение множеств. Взаимно-однозначное соответствие. Замкнутость множества относительно операции сложения (умножения, деления, вычитания). Число элементов объединения и пересечения двух конечных множеств. Понятие о мощности множеств. Принцип Дирихле.

Метод математической индукции. Комбинированный принцип умножения. Число элементов прямого произведения двух множеств. Число подмножеств конечного множества. Число k – элементарных подмножеств конечного множества из n элементов (число сочетаний). Число перестановок. Понятие вероятности события. Подсчет вероятностей простейших событий.

Статистические данные

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Средние результаты измерений и статистических исследований: среднее арифметическое, мода, медиана. Аппроксимирующая прямая.

Интервальный ряд данных. Относительная частота варианты.

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 её 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.

Четырёхугольники. 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 четырёхугольников. Внеписанные окружности. Радиальная 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. Единицы измерения длины.

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

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

Представление об объёме пространственной фигуры и его свойствах. Измерение объёма. Единицы измерения объёмов.

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 четырёхугольника, 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 равносторонние фигуры.

Свойства (аксиомы) длины отрезка, величины угла, площади и объёма 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 трём 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 её развития. Основные разделы математики. Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки.

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

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

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

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

Роль российских учёных 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.

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 учёных 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.

III. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Математика. 5 класс

№	Наименование раздела / темы	Количество часов	Методы и приемы, формы работы
I	Натуральные числа	20	
1.	Обозначение натуральных чисел	3	беседа
2.	Отрезок, длина отрезка	1	практическая работа
3.	Длина. Единицы измерения длины	1	групповая работа, работа в парах, взаимоконтроль
4.	Ломаная	1	
5.	Треугольник. Многоугольник	2	групповая работа, взаимоконтроль
6.	Плоскость, прямая, луч	2	
7.	Шкалы	1	работа в парах, взаимоконтроль
8.	Масса. Единицы измерения массы	1	
9.	Время. Единицы измерения времени	1	групповая работа, взаимоконтроль
10.	Скорость. Единицы измерения скорости	1	
11.	Координатный луч	1	
12.	Сравнение чисел. Самостоятельная работа №1	2	самопроверка, обсуждение решения задач
13.	Обобщение темы «Натуральные числа и шкалы»	1	групповая работа, взаимоконтроль
II	Сложение и вычитание натуральных чисел	47	
14.	Сложение натуральных чисел	1	групповая работа, взаимоконтроль
15.	Свойства сложения натуральных чисел	2	работа в парах, групповая работа, взаимоконтроль
16.	Вычитание	1	
17.	Законы вычитания. Самостоятельная работа №2	3	
18.	Обобщение по теме «Сложение и вычитание натуральных чисел»	1	работа в парах, взаимоконтроль
19.	Числовые выражения	1	
20.	Буквенные выражения	3	
21.	Буквенная запись свойств сложения и вычитания	1	
22.	Упрощение буквенных выражений	2	
23.	Уравнения. Самостоятельная работа №3	3	обсуждение решения задач в парах, взаимоконтроль
24.	Решение задач с помощью математической модели	3	
25.	Задачи на части	2	практическая работа
26.	Обобщение по теме «Числовые и буквенные выражения»	1	групповая работа, взаимоконтроль
27.	Проверочная работа № 1 по теме «Числовые и буквенные выражения»	1	самоконтроль
28.	Работа над ошибками..	1	работа в парах, взаимоконтроль
29.	Угол. Равные углы	1	
30.	Виды углов	2	практическая работа
31.	Измерение и построение углов с помощью транспортира	3	

№	Наименование раздела / темы	Количество часов	Методы и приемы, формы работы
32.	Биссектриса угла	2	
33.	Треугольники. Виды треугольников	3	работа в парах, взаимоконтроль
34.	Треугольники. Практическая работа «Сумма углов треугольника»	1	практическая работа
35.	Практическая работа «Свойства равносторонних и равнобедренных треугольников»	1	
36.	Многоугольники. Равные фигуры	1	
37.	Прямоугольник. Ось симметрии фигуры.	3	работа в парах,
38.	Обобщение по теме "Многоугольник"	1	групповая работа, взаимоконтроль
39.	Проверочная работа № 2 по теме "Многоугольник"	1	самоконтроль
40.	Работа над ошибками.	1	групповая работа, взаимоконтроль
III	Умножение и деление натуральных чисел	49	
41.	Умножение натуральных чисел и его свойства	3	работа в парах, взаимоконтроль
42.	Запись произведения с буквенными множителями	1	практическая работа
43.	Деление	4	работа в парах, взаимоконтроль
44.	Деление с остатком. Самостоятельная работа №4	3	самопроверка, обсуждение решения задач
45.	Обобщение по теме «Умножение и деление натуральных чисел»	1	групповая работа, взаимоконтроль
46.	Проверочная работа № 3 по теме «Умножение и деление натуральных чисел»	1	самоконтроль
47.	Работа над ошибками	1	групповая работа, взаимоконтроль
48.	Распределительный закон умножения	2	работа в парах, взаимоконтроль
49.	Упрощение выражений. Самостоятельная работа №5	3	самопроверка, обсуждение решения задач
50.	Квадрат и куб числа	1	практическая работа
51.	Натуральная степень числа	1	работа в парах, взаимоконтроль
52.	Факториал	1	беседа
53.	Порядок выполнения действий. Самостоятельная работа №6	3	самопроверка, обсуждение решения задач
54.	Обобщение по теме «Порядок выполнения действий»	1	групповая работа, взаимоконтроль
55.	Проверочная работа № 4 по теме «Порядок выполнения действий»	1	самоконтроль
56.	Работа над ошибками	1	групповая работа, взаимоконтроль
57.	Формулы	2	работа в парах, взаимоконтроль

№	Наименование раздела / темы	Количество часов	Методы и приемы, формы работы
58.	Площадь. Формула площади прямоугольника	1	практическая работа
59.	Единицы измерения площадей	1	работа в парах, взаимоконтроль
60.	Площадь треугольника	1	практическая работа
61.	Практическая работа по теме «Вычисление площади фигур»	1	практическая работа
62.	Куб. Основные понятия	1	практическая работа
63.	Прямоугольный параллелепипед	1	работа в парах, взаимоконтроль
64.	Площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда	1	практическая работа
65.	Объёмы. Объем прямоугольного параллелепипеда	2	работа в парах, взаимоконтроль
66.	Объёмы. Единицы измерения объема	1	практическая работа
67.	Пирамида	2	работа в парах, взаимоконтроль
68.	Комбинаторные задачи	4	беседа
69.	Обобщение по теме «Объёмы. Объем прямоугольного параллелепипеда»	1	групповая работа, взаимоконтроль
70.	Проверочная работа № 5 по теме «Площади и объемы»	1	самоконтроль
71.	Работа над ошибками	1	групповая работа, взаимоконтроль
IV	Обыкновенные дроби	28	
72.	Окружность и круг	2	беседа
73.	Доли. Обыкновенные дроби	3	работа в парах, взаимоконтроль
74.	Сравнение дробей	3	
75.	Правильные и неправильные дроби. Самостоятельная работа №7	2	практическая работа
76.	Столбчатые и круговые диаграммы	3	
77.	Практическая работа «Круговые диаграммы»	1	
78.	Обобщение по теме «Правильные и неправильные дроби»	1	
79.	Сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями	2	работа в парах, взаимоконтроль
80.	Деление и дроби	3	
81.	Смешанные числа. Самостоятельная работа №8	2	практическая работа
82.	Сложение и вычитание смешанных чисел	3	работа в парах, взаимоконтроль
83.	Проверочная работа № 6 по теме «Сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями»	1	самоконтроль
84.	Работа над ошибками	1	практическая работа
V	Десятичные дроби	72	
85.	Десятичные дроби	2	практическая работа
86.	Сравнение десятичных дробей	4	
87.	Сложение и вычитание десятичных дробей. Самостоятельная работа №9	4	самопроверка, обсуждение решения задач

№	Наименование раздела / темы	Количество часов	Методы и приемы, формы работы
88.	Приближенное значение чисел. Округление чисел. Прикидка	4	работа в парах, взаимоконтроль
89.	Обобщение по теме «Приближенное значение чисел. Округление чисел»	1	групповая работа, взаимоконтроль
90.	Проверочная работа № 7 по теме «Десятичные дроби. Сложение и вычитание десятичных дробей»	1	самоконтроль
91.	Работа над ошибками	1	групповая работа, работа в парах, взаимоконтроль
92.	Умножение десятичной дроби на натуральное число	2	
93.	Частные случаи умножения на 10, на 100, на 1000	1	практическая работа
94.	Умножение десятичных дробей	3	
95.	Частные случаи умножения на 0,1, на 0,01, на 0,001	1	работа в парах, взаимоконтроль
96.	Возведение десятичной дроби в степень. Самостоятельная работа №10	2	практическая работа
97.	Обобщение темы "Умножение десятичных дробей"	1	групповая работа, взаимоконтроль
98.	Проверочная работа № 8 по теме «Умножение десятичных дробей»	1	самоконтроль
99.	Работа над ошибками	1	групповая работа, взаимоконтроль
100.	Деление десятичных дробей на натуральные числа	3	практическая работа
101.	Частные случаи деления десятичных дробей на 10, на 100, 1000	1	работа в парах, взаимоконтроль
102.	Деление на десятичную дробь. Самостоятельная работа №11	4	практическая работа
103.	Частные случаи деления десятичных дробей на 0,1, на 0,01, на 0,001	1	
104.	Среднее арифметическое	2	
105.	Среднее значение величины. Самостоятельная работа №12	2	
106.	Обобщение темы "Деление десятичных дробей"	1	групповая работа, взаимоконтроль
107.	Проверочная работа № 9 по теме "Деление десятичных дробей"	1	самоконтроль
108.	Работа над ошибками	1	групповая работа, взаимоконтроль
109.	Проценты	2	практическая работа
110.	Задачи на проценты	3	работа в парах, взаимоконтроль
111.	Решение задач. Самостоятельная работа №13	3	самопроверка, обсуждение решения задач
112.	Обобщение по теме «Проценты»	1	групповая работа, взаимоконтроль
113.	Проверочная работа № 10 по теме «Проценты»	1	самоконтроль
114.	Работа над ошибками	1	групповая работа, взаимоконтроль

№	Наименование раздела / темы	Количество часов	Методы и приемы, формы работы
115.	Задачи на движение навстречу. Скорость сближения	1	работа в парах, взаимоконтроль
116.	Задачи на движение в противоположных направлениях. Скорость удаления	1	практическая работа
117.	Задачи на движение в одном направлении	1	работа в парах, взаимоконтроль
118.	Задачи на движение по реке	1	практическая работа
119.	Задачи идентичные задачам на движение по реке	1	работа в парах, взаимоконтроль
120.	Задачи на все виды движения. Самостоятельная работа №14	3	самопроверка, обсуждение решения задач
121.	Обобщение по теме «Задачи на движение»	1	групповая работа, взаимоконтроль
122.	Проверочная работа № 11 по теме «Задачи на движение»	1	самоконтроль
123.	Работа над ошибками	1	групповая работа, взаимоконтроль
124.	Множество	1	работа в парах, взаимоконтроль
125.	Элементы множества	1	беседа
126.	Операции со множествами	4	работа в парах, взаимоконтроль
VI	Повторение и систематизация	22	
127.	Вычисления. Порядок выполнения действий	4	самопроверка, обсуждение решения задач
128.	Уравнения	4	практическая работа
129.	Площади и объемы	2	работа в парах, взаимоконтроль
130.	Задачи на проценты	4	работа в парах, взаимоконтроль
131.	Задачи на все виды движения	4	практическая работа
132.	Решение задач с помощью математической модели	4	практическая работа
133.	Административная работа	3	самоконтроль
	Итого:	238	

Математика. 6 класс

№	Наименование раздела	Количество часов	Методы и приемы, формы работы
I	Повторение	8	
1.	Все действия с обыкновенными дробями. Перевод обыкновенных дробей в десятичные.	2	практическая работа
2.	Сложение, вычитание, умножение десятичных дробей.	2	работа в парах, взаимоконтроль
3.	Деление десятичных дробей.	2	практическая работа
4.	Решение уравнений.	1	работа в парах, взаимоконтроль
5.	Решение задач.	1	самопроверка, обсуждение решения задач
II	Делимость чисел	17	
6.	Делители и кратные.	2	работа в парах, взаимоконтроль
7.	Признаки делимости на 2, 5, 10, 100 и т.д.	1	практическая работа
8.	Признаки делимости на 4, 8, 25	1	работа в парах, взаимоконтроль
9.	Признаки делимости на 3 и 9.	1	практическая работа
10.	Признаки делимости. Самостоятельная работа №1	1	
11.	Простые и составные числа	1	работа в парах, взаимоконтроль
12.	Разложение на простые множители	2	практическая работа
13.	НОД. Взаимно простые числа.	2	работа в парах, взаимоконтроль
14.	НОК.	2	
15.	НОД и НОК чисел. Самостоятельная работа №2	1	самопроверка, обсуждение решения задач
16.	Обобщение темы.	1	групповая работа, взаимоконтроль
17.	Проверочная работа № 1 по теме «Делимость чисел».	1	самоконтроль
18.	Анализ тематической работы.	1	групповая работа, взаимоконтроль
III	Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями.	23	
19.	Основное свойство дроби.	2	работа в парах, взаимоконтроль
20.	Сокращение дробей.	2	
21.	Сокращение дробей. Самостоятельная работа №3.	1	самопроверка, обсуждение решения задач
22.	Приведение дробей к общему знаменателю.	2	работа в парах, взаимоконтроль
23.	Сравнение дробей с разными знаменателями. Разные виды.	1	практическая работа
24.	Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями.	3	
25.	Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями. Самостоятельная работа №4.	1	самопроверка, обсуждение решения задач

№	Наименование раздела	Количество часов	Методы и приемы, формы работы
26.	Обобщение темы.	1	групповая работа, взаимоконтроль
27.	Проверочная работа №2 по теме «Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями».	1	самоконтроль
28.	Анализ тематической работы.	1	групповая работа, взаимоконтроль
29.	Сложение и вычитание смешанных чисел.	4	работа в парах, взаимоконтроль
30.	Решение задач. Задачи на совместную работу.	1	самопроверка, обсуждение решения задач
31.	Обобщение темы.	1	работа в парах, взаимоконтроль
32.	Проверочная работа №3 по теме «Сложение и вычитание смешанных чисел».	1	самоконтроль
33.	Анализ тематической работы.	1	самопроверка, обсуждение решения задач
IV	Умножение и деление обыкновенных дробей	40	
34.	Умножение дробей.	4	работа в парах, взаимоконтроль
35.	Нахождение дроби от числа.	4	
36.	Нахождение дроби от числа. Самостоятельная работа №5	1	самопроверка, обсуждение решения задач
37.	Распределительный закон умножения	4	работа в парах, взаимоконтроль
38.	Обобщение темы	1	групповая работа, взаимоконтроль
39.	Проверочная работа №4 по теме «Умножение дробей».	1	самоконтроль
40.	Анализ тематической работы.	1	групповая работа, работа в парах, взаимоконтроль
41.	Взаимно-обратные числа.	1	
42.	Деление дробей	3	работа в парах, взаимоконтроль
43.	Все действия с дробями.	3	практическая работа
44.	Все действия с дробями. Самостоятельная работа №6	1	самопроверка, обсуждение решения задач
45.	Обобщение темы.	1	работа в парах, взаимоконтроль
46.	Проверочная работа №5 по теме «Деление».	1	самоконтроль
47.	Анализ тематической работы.	1	работа в парах, взаимоконтроль
48.	Дробные выражения.	3	практическая работа
49.	Нахождение числа по его дроби.	3	
50.	Нахождение числа по его дроби. Самостоятельная работа №7	1	самопроверка, обсуждение решения задач
51.	Преобразование обыкновенной дроби в десятичную.	1	работа в парах, взаимоконтроль
52.	Бесконечные периодические	1	практическая работа

№	Наименование раздела	Количество часов	Методы и приемы, формы работы
	десятичные дроби. Десятичное приближение обыкновенной дроби.		
53.	Решение упражнений.	1	самопроверка, обсуждение решения задач
54.	Обобщение темы.	1	групповая работа, взаимоконтроль
55.	Проверочная работа №6 по теме «Дробные выражения».	1	самоконтроль
56.	Анализ тематической работы.	1	групповая работа, взаимоконтроль
V	Отношения и пропорции	21	
57.	Отношения	3	работа в парах, взаимоконтроль
58.	Отношения. Самостоятельная работа №8	1	самопроверка, обсуждение решения задач
59.	Пропорции.	2	практическая работа
60.	Пропорции. Самостоятельная работа №9	1	самопроверка, обсуждение решения задач
61.	Прямая и обратная пропорциональности.	4	работа в парах, взаимоконтроль
62.	Деление числа в данном отношении.	1	
63.	Масштаб.	2	практическая работа
64.	Длина окружности и площадь круга. Сектор. Площадь сектора. Цилиндр, конус, шар.	3	практическая работа
65.	Длина окружности и площадь круга. Цилиндр, конус, шар. Самостоятельная работа №10	1	самопроверка, обсуждение решения задач
66.	Обобщение темы.	1	групповая работа, взаимоконтроль
67.	Проверочная работа №7 по теме «Отношения и пропорции».	1	самоконтроль
68.	Анализ тематической работы.	1	групповая работа, взаимоконтроль
VI	Положительные и отрицательные числа	12	
69.	Координаты на прямой	1	работа в парах, взаимоконтроль
70.	Положительные и отрицательные числа.	1	
71.	Противоположные числа.	2	практическая работа
72.	Модуль числа	1	
73.	Уравнение вида $ x =a$	1	работа в парах, взаимоконтроль
74.	Сравнение чисел.	2	практическая работа
75.	Изменение величин	1	
76.	Обобщение темы.	1	групповая работа, взаимоконтроль
77.	Проверочная работа №8 по теме «Положительные и отрицательные числа».	1	самоконтроль

№	Наименование раздела	Количество часов	Методы и приемы, формы работы
78.	Анализ тематической работы.	1	групповая работа, взаимоконтроль
VII	Сложение и вычитание положительных и отрицательных чисел	14	
79.	Сложение чисел с помощью координатной прямой.	1	работа в парах, взаимоконтроль
80.	Сложение отрицательных чисел.	2	практическая работа
81.	Сложение чисел с разными знаками	2	работа в парах, взаимоконтроль
82.	Сложение чисел с разными знаками. Самостоятельная работа №11	1	практическая работа
83.	Вычитание чисел.	1	практическая работа
84.	Уравнение вида $ x+a =b$	2	работа в парах, взаимоконтроль
85.	Длина отрезка.	1	практическая работа
86.	Решение упражнений	1	
87.	Обобщение темы.	1	групповая работа, взаимоконтроль
88.	Проверочная работа №9 по теме «Сложение и вычитание положительных и отрицательных чисел»	1	самоконтроль
89.	Анализ тематической работы.	1	групповая работа, взаимоконтроль
VIII	Умножение и деление положительных и отрицательных чисел	25	
90.	Умножение чисел.	3	работа в парах, взаимоконтроль
91.	Деление чисел. Уравнение вида $ ax+b =c$	3	практическая работа
92.	Деление чисел. Уравнение вида $ ax+b =c$. Самостоятельная работа №12	1	практическая работа, самоанализ
93.	Рациональные числа.	2	
94.	Свойства рациональных чисел.	2	практическая работа
95.	Обобщение темы.	1	групповая работа, взаимоконтроль
96.	Проверочная работа №10 по теме «Умножение и деление положительных и отрицательных чисел».	1	самоконтроль
97.	Анализ тематической работы.	1	групповая работа, взаимоконтроль
98.	Раскрытие скобок	3	работа в парах, взаимоконтроль
99.	Коэффициент.	2	самопроверка, обсуждение решения задач
100.	Приведение подобных слагаемых.	3	работа в парах, взаимоконтроль
101.	Обобщение темы.	1	групповая работа, взаимоконтроль

№	Наименование раздела	Количество часов	Методы и приемы, формы работы
102.	Проверочная работа №11 по теме «Подобные слагаемые».	1	самоконтроль
103.	Анализ тематической работы.	1	групповая работа, взаимоконтроль
IX	Решение уравнений	30	
104.	Решение уравнений.	5	работа в парах, взаимоконтроль
105.	Произведение, равное нулю.	2	практическая работа
106.	Уравнения вида $0 \cdot x = 0$. Уравнения вида $0 \cdot x = a$.	3	работа в парах, взаимоконтроль
107.	Произведение, равное нулю. Самостоятельная работа №13	1	самопроверка, обсуждение решения задач
108.	Решение задач с помощью уравнений.	3	работа в парах, взаимоконтроль
109.	Решение задач с помощью уравнений. Самостоятельная работа №14	1	самопроверка, обсуждение решения задач
110.	Задачи на деление прямо пропорционально данным числам.	2	практическая работа
111.	Задачи на деление обратно пропорционально данным числам.	2	работа в парах, взаимоконтроль
112.	Задачи на пропорциональное деление в комбинации с процентными вычислениями. Задачи на сложное пропорциональное деление.	3	работа в парах, взаимоконтроль
113.	Дробно-линейное уравнение.	4	работа в парах, взаимоконтроль
114.	Дробно-линейное уравнение. Самостоятельная работа №15.	1	самопроверка, обсуждение решения задач
115.	Обобщение темы.	1	групповая работа, взаимоконтроль
116.	Проверочная работа №12 по теме «Решение уравнений»	1	самоконтроль
117.	Анализ тематической работы.	1	групповая работа, взаимоконтроль
X	Координаты на плоскости	28	
118.	Перпендикулярные прямые.	1	работа в парах, взаимоконтроль
119.	Параллельные прямые.	2	
120.	Осевая симметрия.	1	беседа
121.	Центральная симметрия.	1	
122.	Координатная плоскость.	2	работа в парах, взаимоконтроль
123.	Координатная плоскость. Самостоятельная работа №16	1	самопроверка, обсуждение решения задач
124.	Диаграммы.	1	беседа, самоанализ
125.	Обобщение темы.	1	групповая работа, взаимоконтроль
126.	Проверочная работа №13 по теме «Координаты на плоскости»	1	самоконтроль
127.	Анализ тематической работы.	1	групповая работа, взаимоконтроль

№	Наименование раздела	Количество часов	Методы и приемы, формы работы
128.	Функция.	1	практическая работа
129.	Способы задания функции.	1	
130.	Вычисление значений функции по формуле.	1	
131.	График функции	3	работа в парах, взаимоконтроль
132.	Линейная функция и ее график.	2	
133.	Линейная функция и ее график. Самостоятельная работа №17	1	самопроверка, обсуждение решения задач
134.	Прямая пропорциональность.	2	практическая работа
135.	Взаимное расположение графиков линейных функций.	2	работа в парах, взаимоконтроль
136.	Обобщение темы	1	групповая работа, взаимоконтроль
137.	Проверочная работа №14 по теме «Функции»	1	самоконтроль
138.	Анализ тематической работы.	1	групповая работа, взаимоконтроль
XI	Элементы теории множеств	5	
	Множества. Числовые множества.	2	работа в парах, взаимоконтроль
	Операции с множествами.	2	работа в парах, взаимоконтроль
	Случайные события. Вероятность случайного события.	1	беседа
XII	Итоговое повторение	15	
	Подготовка к экзаменам. Решение тестов (по спецификации)	12	практическая работа
	Административная работа	3	самоконтроль
	Итого:	238	

Алгебра. 7 класс

№	Наименование раздела	Количество часов	Методы и приемы, формы работы
I	Повторение материала 5 – 6 класса	12	
1.	Числовые выражения	3	Работа в парах, групповая работа, взаимоконтроль
2.	Решение задач	2	
3.	Выражения с переменной	1	
4.	Уравнения	3	
5.	Задачи на моделирование	2	
6.	Множество. Элемент множества. Подмножество	1	
II	Статистические характеристики	6	
7.	Среднее арифметическое, размах и мода	2	Учебное исследование
8.	Медиана как статистическая характеристика	2	
9.	Обобщение темы "Повторение. Статистические характеристики"	1	Дидактические игры
III	Одночлены	20	
10.	Определение степени с натуральным показателем	2	Лекция, дискуссии
11.	Умножение и деление степеней	3	
12.	Возведение степени в степень	2	
13.	Совместные действия со степенями. Самостоятельная работа	3	Работа в парах, взаимоконтроль
14.	Одночлен. Умножение одночленов	1	Лекция, групповая работа
15.	Алгебраическая сумма одночленов	1	
16.	Возведение одночлена в степень	2	
17.	Деление одночлена на одночлен	2	
18.	Совместные действия с одночленом. Самостоятельная работа	2	Организация шефства эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками
19.	Обобщение темы "Одночлены"	1	
20.	Проверочная работа № 1 по теме "Степень и ее свойства, одночлены"	1	
IV	Многочлены	21	
21.	Многочлен. Стандартный вид многочлена	1	Лекция, дискуссии
22.	Сложение и вычитание многочленов	2	
23.	Умножение одночлена на многочлен	2	
24.	Решение уравнений, содержащих умножение одночлена на одночлен. Самостоятельная работа	2	Работа в парах, взаимоконтроль
25.	Решение задач с помощью уравнений	2	Групповая работа
26.	Умножение многочлена на многочлен	3	Лекция, консультирование,
27.	Решение уравнений, содержащих умножение многочлена на многочлен. Самостоятельная работа	2	
28.	Решение задач с помощью уравнений	3	
29.	Совместные действия с многочленами	1	Групповая работа
30.	Обобщение темы "Многочлены"	1	

№	Наименование раздела	Количество часов	Методы и приемы, формы работы
31.	Проверочная работа № 2 по теме "Многочлены"	1	
V	Разложение многочленов на множители	13	
32.	Вынесение общего множителя за скобки	2	Лекция, мозговой штурм, работа в парах, взаимоконтроль
33.	Решение уравнений (метод вынесения общего множителя за скобки)	1	
34.	Разложение многочлена на множители способом группировки	2	
35.	Решение уравнений (способ группировки)	2	
36.	Решение уравнений (нестандартные методы). Самостоятельная работа	3	
37.	Доказательство тождеств	2	Дискуссия
38.	Обобщение темы "Разложение многочленов на множители"	1	Дидактические игры
39.	Проверочная работа № 3 по теме "Разложение многочленов на множители"	1	
VI	Формулы сокращенного умножения	28	
40.	Умножение разности двух выражений на их сумму	2	Лекция, работа в парах, взаимоконтроль
41.	Разложение на множители разности квадратов двух выражений	4	
42.	Квадрат суммы. Квадрат разности	3	
43.	Разложение на множители с помощью формул квадрата суммы и квадрата разности. Выделение полного квадрата. Самостоятельная работа.	4	Организация шефства эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками
44.	Квадрат нескольких слагаемых	1	Лекция, групповая работа
45.	Куб суммы двух выражений. Куб разности двух выражений	2	
46.	Решение упражнений	2	Дискуссия
47.	Разложение на множители с помощью формул суммы и разности кубов	2	Лекция, практическая работа
48.	Разложение на множители разности n -ых степеней.	1	
49.	Различные способы разложения многочленов на множители. Самостоятельная работа	4	
50.	Решение уравнений с применением формул сокращенного умножения	1	Интеллектуальная игра
51.	Обобщение темы "Формулы сокращенного умножения"	1	
52.	Проверочная работа № 4 по теме "Формулы сокращенного умножения"	1	
VII	Функция	12	
53.	Функция. График функции. Линейная функция	2	Лекция, проблемное обучение

№	Наименование раздела	Количество часов	Методы и приемы, формы работы
54.	Симметрия: осевая и центральная. Самостоятельная работа	3	Исследовательская работа
55.	Построение графиков функций, содержащих модуль	2	Организация шефства эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками
56.	Функция $y=x^2$	2	
57.	Функция $y = x^3$	2	
58.	Обобщение темы "Функция"	1	
VIII	Рациональные дроби	29	
59.	Рациональные дроби. Область допустимых значений	1	Лекция, работа в парах, взаимоконтроль
60.	Сокращение дробей	4	
61.	Сложение и вычитание дробей	4	
62.	Обобщение темы "Сложение и вычитание рациональных дробей"	1	Групповая работа
63.	Проверочная работа № 5 по теме "Сложение и вычитание рациональных дробей"	1	
64.	Умножение дробей. Возведение дроби в степень	2	Работа в парах
65.	Деление дробей	2	
66.	Преобразования рациональных выражений. Самостоятельная работа	7	
67.	Построение графиков функций	2	
68.	Обратная пропорциональность	1	Практическая работа
69.	Построение графиков функций. Самостоятельная работа	2	
70.	Обобщение темы "Рациональные дроби"	1	
71.	Проверочная работа № 6 "Алгебраические дроби"	1	
IX	Системы линейных уравнений	15	
72.	Линейное уравнение с двумя переменными и его график	1	Лекция, дискуссия
73.	Системы линейных уравнений с двумя переменными. Графический способ решения систем уравнений	1	
74.	Способ подстановки	2	
75.	Способ сложения	2	
76.	Решение систем линейных уравнений. Самостоятельная работа	2	Групповая работа, взаимоконтроль
77.	Решение задач с помощью систем уравнений	5	
78.	Обобщение темы "Системы линейных уравнений"	1	
79.	Проверочная работа № 7 по теме "Системы линейных уравнений"	1	
X	Итоговое повторение	14	
80.	Подготовка к экзаменам. Решение тестов (по спецификации)	12	Работа в парах, практическая работа
81.	Административная работа	3	
	Итого:	170	

Геометрия. 7 класс

	Наименование раздела/темы	Количество часов	Методы и приемы, формы работы
	Начальные геометрические сведения	10	
1.	Прямая и отрезок	1	беседа
2.	Луч и угол	1	
3.	Сравнение отрезков и углов	1	практическая работа в парах
4.	Измерение отрезков	2	работа в парах, взаимоконтроль
5.	Измерение отрезков и углов.	1	
6.	Перпендикулярные прямые	1	практическая работа
7.	Решение задач	2	самопроверка, обсуждение решения задач
8.	Проверочная работа № 1 по теме "Отрезки и углы"	1	самоконтроль
	Треугольники	17	
9.	Первый признак равенства треугольников	3	лекция
10.	Медианы, биссектрисы и высоты треугольника	3	групповая работа, взаимоконтроль
11.	Второй и третий признаки равенства треугольников	5	практическая работа
12.	Окружность	1	
13.	Построения циркулем и линейкой. Примеры задач на построение	4	практическая работа в парах
14.	Проверочная работа № 2 по теме "Признаки равенства треугольников"	1	самоконтроль
	Параллельные прямые	13	
15.	Определение параллельности прямых. Признаки параллельности двух прямых	3	практическая работа
16.	Решение задач на построение параллельных прямых	1	практическая работа в парах
17.	Обобщающий урок по теме "Параллельные прямые"	1	групповая работа, взаимоконтроль
18.	Об аксиомах геометрии. Аксиома параллельных прямых	2	беседа
19.	Свойства параллельных прямых	3	групповая работа, взаимоконтроль
20.	Решение задач по теме "Свойства и признаки параллельных прямых"	2	практическая работа в парах
21.	Проверочная работа № 3 по теме "Признаки параллельности прямых"	1	самоконтроль
	Соотношения между сторонами и углами треугольника	18	
22.	Теорема о сумме углов треугольника	2	дискуссия
23.	Остроугольный, прямоугольный и тупоугольный треугольники	1	беседа
24.	Теорема о соотношениях между сторонами и углами треугольника. Неравенство треугольника	1	практическая работа в парах
25.	Неравенство треугольника	2	групповая работа, взаимоконтроль

26.	Некоторые свойства прямоугольных треугольников	2	групповая работа, взаимоконтроль
27.	Признаки равенства прямоугольных треугольников	2	практическая работа
28.	Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми	1	групповая работа, взаимоконтроль
29.	Построение треугольника по трём элементам	5	групповая работа, взаимоконтроль
30.	Обобщающий урок по теме	1	практическая работа
31.	Проверочная работа № 4 по теме "Соотношения между сторонами и углами треугольника"	1	самоконтроль
	Повторение. Решение задач	10	
32.	Начальные геометрические сведения	1	практическая работа
33.	Признаки равенства треугольников. Свойства равнобедренного треугольника	2	практическая работа
34.	Параллельные и перпендикулярные прямые	2	практическая работа
35.	Соотношения между сторонами и углами треугольника	2	практическая работа
36.	Задачи на построение	1	групповая работа, взаимоконтроль
37.	Итоговый урок по материалу курса	2	самоконтроль

Алгебра. 8 класс

№	Наименование раздела	Количество часов	Методы и приемы, формы работы
I	Повторение материала	6	
1.	Преобразования выражений, содержащих степень с натуральным показателем, с нулевым показателем	2	Работа в парах, групповая работа, взаимоконтроль
2.	Преобразование выражений, содержащих формулы сокращенного умножения	2	
3.	Преобразование рациональных выражений	2	
II	Целые числа. Делимость чисел	21	
4.	Пересечение и объединение множеств	2	Лекция
5.	Взаимно однозначное соответствие	2	
6.	Натуральные числа. Целые числа. Самостоятельная работа № 1	3	
7.	Свойства делимости	1	Работа в парах, практическая работа
8.	Делимость суммы и произведения. Самостоятельная работа № 2	3	
9.	Деление с остатком	2	Дискуссия, групповая работа, взаимоконтроль
10.	Признаки делимости	2	
11.	Простые и составные числа. Самостоятельная работа № 3	3	
12.	Обобщение темы	1	
III	Действительные числа	11	
13.	Рациональные числа	2	Лекция
14.	Действительные числа	2	
15.	Числовые промежутки	2	Организация шефства эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками
16.	Интервальный ряд данных	1	
17.	Абсолютная погрешность. Относительная погрешность. Самостоятельная работа № 4	3	
18.	Проверочная работа № 1	1	
IV	Квадратные корни	20	
19.	Арифметический квадратный корень	2	Мозговой штурм
20.	Вычисление и оценка значений квадратных корней	2	Учебное тьюторство
21.	Функция квадратный корень и ее график. Самостоятельная работа № 5	3	
22.	Квадратный корень из произведения, дроби и степени	3	Лекция, работа в парах, взаимоконтроль
23.	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни. Самостоятельная работа № 6	4	
24.	Преобразование двойных радикалов. Самостоятельная работа № 7	3	
25.	Обобщение темы	1	
26.	Проверочная работа № 2	1	
27.	Анализ проверочной работы	1	Дидактические игры
V	Квадратные уравнения	32	

№	Наименование раздела	Количество часов	Методы и приемы, формы работы
28.	Определение квадратного уравнения	2	Лекция, групповая работа
29.	Формулы корней квадратного уравнения. Самостоятельная работа № 8	5	
30.	Уравнения, сводящиеся к квадратным	2	Организация шефства эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками
31.	Решение задач с помощью квадратных уравнений. Самостоятельная работа № 9	4	
32.	Теорема Виета	3	
33.	Выражения, симметричные относительно корней квадратного уравнения	2	
34.	Разложение на множители квадратного трехчлена. Самостоятельная работа № 10	3	Работа в парах, взаимоконтроль, учебное тьюторство
35.	Решение дробно-рациональных уравнений. Самостоятельная работа № 11	4	
36.	Решение задач с помощью уравнений. Самостоятельная работа № 12	4	
37.	Обобщение темы	1	
38.	Проверочная работа № 3	1	
39.	Анализ проверочной работы	1	
VI	Неравенства	21	
40.	Сравнение чисел	1	Лекция, исследовательская работа
41.	Свойства числовых неравенств	2	
42.	Оценка значений выражений	2	
43.	Доказательство неравенств Самостоятельная работа № 13	3	
44.	Решение неравенств с одной переменной. Самостоятельная работа № 14	4	Групповая работа
45.	Решение систем неравенств с одной переменной	3	Практическая работа
46.	Решение простейших неравенств с модулем. Самостоятельная работа № 15	3	
47.	Обобщение темы	1	Дидактические игры
48.	Проверочная работа № 4	1	
49.	Анализ контрольной работы	1	
VII	Степень с целым показателем	12	
50.	Определение степени с целым отрицательным показателем	2	Лекция
51.	Свойства степени с целым показателем. Самостоятельная работа № 16	3	Работа в парах
52.	Преобразование выражений, содержащих степени с целым отрицательным показателем	2	Дискуссия, учебное тьюторство
53.	Стандартный вид числа.	2	

№	Наименование раздела	Количество часов	Методы и приемы, формы работы
	Самостоятельная работа № 17		
54.	Обобщение темы	1	
55.	Проверочная работа № 5	1	
56.	Анализ контрольной работы	1	
VIII	Функции и графики	16	
57.	Функция, область определения, область значения функции	2	Исследовательская работа, групповая работа
58.	Растяжение и сжатие графиков функции	1	
59.	Параллельный перенос графиков функций. Самостоятельная работа № 18	3	
60.	Функции $y = x$ и $y = x$ и их графики	2	Лекция, работа в парах, взаимоконтроль
61.	Обратная пропорциональность и ее график	2	
62.	Дробно-рациональная функция и ее график	4	
63.	Обобщение темы	1	
64.	Проверочная работа № 6	1	
IX	Исследование функций	23	
65.	Возрастание и убывание функций	2	Исследовательская работа
66.	Свойства монотонных функций. Самостоятельная работа № 20	3	
67.	Четные и нечетные функции.	2	
68.	Ограниченные и неограниченные функции. Самостоятельная работа № 21	3	Практическая работа
69.	Функции	2	Организация шефства эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками
70.	График и свойства квадратичной функции. Самостоятельная работа № 22	4	
71.	Растяжение и сжатие графиков функций к оси ординат	2	
72.	Графики функций. Самостоятельная работа № 23	3	
X	Итоговое повторение	8	
73.	Подготовка к экзамену (решение тестов по спецификации)	9	Работа в парах, практическая работа
74.	Административная контрольная работа	3	
	Итого:	170	

Геометрия. 8 класс

	Наименование раздела/темы	Количество часов	Методы и приемы, формы работы
	Вводное повторение	2	
	Четырехугольники	17	
1.	Многоугольники.	2	лекция
2.	Параллелограмм и его свойства.	1	практическая работа
3.	Признаки параллелограмма.	1	дискуссии по обсуждению решения задач
4.	Решение задач. Признаки и свойства параллелограмма.	1	практическая работа
5.	Трапеция.	1	групповая работа, взаимоконтроль
6.	Свойства и признаки равнобокой трапеции.	1	дискуссии по обсуждению решения задач
7.	Решение задач на построение.		практическая работа в парах
8.	Проверочная работа № 1 по теме "Параллелограмм. Трапеция".	1	самоконтроль
9.	Прямоугольник и его свойства.	1	групповая работа, взаимоконтроль
10.	Ромб и квадрат.	1	групповая работа, взаимоконтроль
11.	Прямоугольник, ромб, квадрат (решение задач).	1	практическая работа в парах
12.	Теоремы Фалеса и Вариньона.	1	дискуссии по обсуждению решения задач
13.	Осевая и центральная симметрии.	1	практическая работа в парах
14.	Решение задач по теме.	2	групповая работа, взаимоконтроль
15.	Проверочная работа № 2 по теме "Прямоугольник, ромб, квадрат"	1	самоконтроль
	Площадь. Теорема Пифагора	19	
16.	Равносоставленные многоугольники.	1	практическая работа в парах
17.	Площадь многоугольника.	1	практическая работа
18.	Площади квадрата и прямоугольника.	1	групповая работа, взаимоконтроль
19.	Площадь параллелограмма.	2	практическая работа в парах
20.	Площадь треугольника.	2	групповая работа, взаимоконтроль
21.	Площадь трапеции.	2	групповая работа, взаимоконтроль
22.	Теорема об отношении площадей двух треугольников, имеющих по равному углу.	2	практическая работа в парах
23.	Теорема Пифагора.	2	практическая работа в парах
24.	Теорема, обратная теореме Пифагора.	1	групповая работа, взаимоконтроль
25.	Приложения теоремы Пифагора.	1	практическая работа в парах
26.	Формула Герона.	2	групповая работа, взаимоконтроль
27.	Проверочная работа № 3 по теме "Площадь".	1	самоконтроль

	Наименование раздела/темы	Количество часов	Методы и приемы, формы работы
	Подобные треугольники	24	
28.	Пропорциональные отрезки.	1	практическая работа в парах
29.	Определение подобных треугольников. Отношение площадей подобных треугольников.	2	групповая работа, взаимоконтроль
30.	Первый признак подобия треугольников.	2	
31.	Второй признак подобия треугольников.	2	
32.	Третий признак подобия треугольников.	2	
33.	Решение задач.	1	практическая работа в парах
34.	Проверочная работа № 4 по теме "Подобные треугольники".	1	самоконтроль
35.	Средняя линия треугольника.	1	групповая работа, взаимоконтроль
36.	Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике.	1	практическая работа в парах
37.	Обобщение теоремы Фалеса.	1	групповая работа, взаимоконтроль
38.	Теорема Чевы.	1	практическая работа в парах
39.	Теорема Менелая.	1	
40.	Решение задач по теме.	1	круглые столы (по обсуждению решения задач)
41.	Задачи на построение.	1	практическая работа в парах
42.	Практические приложения подобия треугольников. Понятие о подобии произвольных фигур.	1	практическая работа
43.	Синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла прямоугольного треугольника. Основное тригонометрическое тождество.	1	круглые столы (по обсуждению решения задач)
44.	Значения синуса, косинуса, тангенса, котангенса для углов 30, 45, 60 градусов и других углов.	2	практическая работа
45.	Решение задач по теме "Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника".	1	круглые столы (по обсуждению решения задач)
46.	Проверочная работа № 5 по теме "Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника".	1	самоконтроль
	Окружность	21	
47.	Взаимное расположение прямой и окружности.	1	групповая работа, взаимоконтроль
48.	Касательная к окружности.	1	групповая работа, взаимоконтроль
49.	Касательная к кривой линии.	1	
50.	Взаимное расположение двух окружностей.	1	круглые столы (по обсуждению решения задач)
51.	Градусная мера дуги окружности. Центральный угол.	1	групповая работа, взаимоконтроль
52.	Вписанный угол. Теорема о вписанном угле.	1	практическая работа в парах

	Наименование раздела/темы	Количество часов	Методы и приемы, формы работы
53.	Теорема об отрезках пересекающихся хорд.	1	групповая работа, взаимоконтроль
54.	Центральные и вписанные углы (решение задач).	1	практическая работа в парах
55.	Свойства биссектрисы угла и серединного перпендикуляра к отрезку.	1	практическая работа
56.	Свойство высот треугольника.	1	круглые столы (по обсуждению решения задач)
57.	Теорема о квадрате касательной.	1	групповая работа, взаимоконтроль
58.	Вписанная и описанная окружности.	1	практическая работа в парах
59.	Описанный четырехугольник. Вписанный четырехугольник.	2	групповая работа, взаимоконтроль
60.	Формула Эйлера.	1	лекция
61.	Теорема Птолемея.	1	беседа
62.	Вневписанные окружности.	1	практическая работа в парах
63.	Решение задач.	3	круглые столы (по обсуждению решения задач)
64.	Проверочная работа № 6 по теме "Окружность".	1	самоконтроль
	Векторы	15	
65.	Понятие вектора.	1	лекция
66.	Равенство векторов.	1	практическая работа
67.	Откладывание вектора от данной точки.	1	групповая работа, взаимоконтроль
68.	Сумма двух векторов.	1	
69.	Законы сложения векторов. Правило параллелограмма. Сумма нескольких векторов.	1	практическая работа в парах
70.	Вычитание векторов.	1	практическая работа
71.	Решение задач по теме.	1	круглые столы (по обсуждению решения задач)
72.	Произведение вектора на число.	1	групповая работа, взаимоконтроль
73.	Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.	1	
74.	Деление отрезка в данном отношении.	1	практическая работа
75.	Центр масс системы точек.	1	практическая работа в парах
76.	Применение векторов к решению задач.	1	практическая работа
77.	Средняя линия трапеции.	1	групповая работа, взаимоконтроль
78.	Решение задач.	1	практическая работа в парах
79.	Проверочная работа № 7 по теме "Векторы".	1	самоконтроль
	Повторение. Решение задач	4	
80.	Четырехугольники.	2	круглые столы (по обсуждению решения задач)
81.	Подобные треугольники.	1	
82.	Окружность.	1	

Алгебра. 9 класс

№	Наименование раздела	Количество часов	Методы и приемы, формы работы
I	Повторение материала	6	
1.	Решение уравнений	2	Работа в парах, взаимоконтроль
2.	Решение неравенств	2	
3.	Функции и графики	2	
II	Уравнения и неравенства с одной переменной	30	
4.	Целое уравнение и его корни	1	Лекция
5.	Приемы решения целых уравнений	3	
6.	Решение дробно - рациональных уравнений. Самостоятельная работа № 1	3	Практическая работа
7.	Решение целых неравенств с одной переменной	3	
8.	Решение дробно-рациональных неравенств с одной переменной. Самостоятельная работа № 2	3	Организация шефства эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками
9.	Решение уравнений с переменной под знаком модуля. Самостоятельная работа № 3	3	
10.	Решение неравенств с переменной под знаком модуля. Самостоятельная работа № 4	3	
11.	Целые уравнения с параметрами	3	
12.	Дробно-рациональные уравнения с параметрами. Самостоятельная работа № 5	3	Лекция, групповая работа
13.	Обобщение темы	1	
14.	Проверочная работа № 1	1	
15.	Анализ проверочной работы	1	
III	Уравнения с двумя переменными и их системы	15	
16.	Уравнение второй степени с двумя переменными и его график	1	Лекция
17.	Система уравнений с двумя переменными	1	
18.	Решение систем уравнений с двумя переменными способом подстановки	2	Учебное тьюторство, работа в парах
19.	Решение систем уравнений с двумя переменными способом сложения. Самостоятельная работа № 6	3	
20.	Другие способы решения систем уравнений с двумя переменными	2	Групповая работа, взаимоконтроль
21.	Решение задач с помощью систем уравнений с двумя переменными	3	
22.	Обобщение темы	1	Дискуссия
23.	Проверочная работа № 2	1	
24.	Анализ проверочной работы	1	
IV	Неравенства с двумя переменными и их системы	10	

25.	Линейные неравенства с двумя переменными	1	Лекция, учебное тьюторство
26.	Неравенства с двумя переменными степени выше первой	1	
27.	Система неравенств с двумя переменными	2	
28.	Неравенства с двумя переменными, содержащие знак модуля. Самостоятельная работа № 7	3	Практическая работа
29.	Обобщение темы	1	
30.	Проверочная работа № 3	1	
31.	Анализ проверочной работы	1	
V	Последовательности	34	
32.	Числовые последовательности и способы их задания	1	Лекция, работа в парах
33.	Возрастающие и убывающие последовательности	1	
34.	Ограниченные и неограниченные последовательности	1	
35.	Метод математической индукции. Самостоятельная работа № 8	3	Исследовательская работа
36.	Арифметическая прогрессия. Формулы n-ого члена	2	Мозговой штурм, групповая работа, взаимоконтроль
37.	Сумма первых n членов арифметической прогрессии. Самостоятельная работа № 9	3	
38.	Свойства арифметической прогрессии	2	
39.	Обобщение темы	1	
40.	Проверочная работа №4	1	
41.	Анализ проверочной работы	1	
42.	Геометрическая прогрессия. Формула n-ого члена	3	Лекция, организация шефства эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками
43.	Формула суммы первых n членов геометрической прогрессии. Самостоятельная работа № 10	3	
44.	Свойства геометрической прогрессии	2	
45.	Предел последовательности	1	
46.	Сумма бесконечной геометрической прогрессии со знаменателем q, где $ q < 1$. Самостоятельная работа № 11	3	
47.	Обобщение темы.	1	
48.	Проверочная работа № 5	1	
49.	Анализ проверочной работы	1	
VI	Степень с дробным показателем	28	
50.	Функция, обратная данной	2	Дискуссия, работа в парах
51.	Функция, обратная степенной функции с натуральным показателем. Самостоятельная работа	3	
52.	Арифметический корень n-ой степени	2	Работа в парах, взаимоконтроль
53.	Свойства арифметического корня n-ой степени	2	
54.	Степень с рациональным показателем.	4	

	Самостоятельная работа № 12		
55.	Преобразование выражений, содержащих степени с дробными показателями	3	Лекция, учебное тьюторство
56.	Решение иррациональных уравнений	3	
57.	Решение иррациональных неравенств. Самостоятельная работа № 13	3	
58.	Обобщение темы	1	
59.	Проверочная работа № 6	1	
60.	Анализ проверочной работы	1	
VII	Элементы комбинаторики и теории вероятностей	13	
61.	Перестановки	2	Лекция, групповая работа, взаимоконтроль
62.	Размещения	2	
63.	Сочетания. Самостоятельная работа № 14	3	
64.	Частота и вероятность	2	
65.	Сложение вероятностей	2	
66.	Умножение вероятностей	2	
VIII	Тригонометрические выражения и их преобразования	19	
67.	Определение и свойства синуса, косинуса, тангенса, котангенса	2	Исследовательская работа, практическая работа
68.	Радианная мера угла	1	
69.	Соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же угла	3	
70.	Формулы приведения	2	
71.	Преобразования тригонометрических выражений	2	
IX	Итоговое повторение	15	
72.	Решение уравнений и их систем	3	Работа в парах, групповая работа, взаимоконтроль
73.	Решение неравенств и их систем	4	
74.	Уравнения и неравенства с параметрами	2	
75.	Решение заданий по материалам ОГЭ	3	
76.	Административная контрольная работа	3	
	Итого:	170	

Геометрия. 9 класс

	Наименование раздела/темы	Количество часов	Методы и приемы, формы работы
	Вводное повторение	3	
	Метод координат	18	
1.	Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.	1	лекция
2.	Координаты вектора.	2	практическая работа
3.	Связь между координатами вектора и координатами его начала и конца.	2	практическая работа в парах
4.	Простейшие задачи в координатах.	3	круглые столы (по обсуждению решения задач)
5.	Уравнение линии на плоскости.	1	практическая работа
6.	Уравнение окружности.	2	групповая работа, взаимоконтроль
7.	Уравнение прямой.	2	
8.	Представление об уравнениях эллипса, гиперболы и параболы.	1	лекция
9.	Симметрия в координатах.	1	практическая работа в парах
10.	Решение задач.	1	круглые столы (по обсуждению решения задач)
11.	Окружности Аполлония.	1	лекция
12.	Проверочная работа № 1.	1	самоконтроль
	Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов	24	
13.	Синус, косинус и тангенс угла.	1	лекция
14.	Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения.	2	круглые столы (по обсуждению решения задач)
15.	Формулы для вычисления координат точки.	1	групповая работа, взаимоконтроль
16.	Теорема о площади треугольника.	2	
17.	Теорема синусов.	1	
18.	Теорема косинусов.	1	
19.	Решение треугольников.	3	практическая работа в парах
20.	Измерительные работы.	1	практическая работа
21.	Проверочная работа № 2.	1	самоконтроль
22.	Угол между векторами.	1	практическая работа
23.	Скалярное произведение векторов.	2	групповая работа, взаимоконтроль
24.	Скалярное произведение в координатах.	2	
25.	Свойства скалярного произведения векторов.	1	практическая работа в парах
26.	Применение скалярного произведения векторов при решении задач и доказательстве теорем.	2	групповая работа, взаимоконтроль
27.	Соотношения между сторонами и углами четырехугольника.	2	практическая работа в парах
28.	Проверочная работа № 3.	1	самоконтроль
	Длина окружности и площадь круга	15	
29.	Правильный многоугольник.	1	лекция
30.	Окружность, описанная около правильного многоугольника.	2	групповая работа, взаимоконтроль

	Наименование раздела/темы	Количество часов	Методы и приемы, формы работы
31.	Окружность, вписанная в правильный многоугольник.	2	
32.	Формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности.	3	групповая работа
33.	Построение правильных многоугольников.	1	практическая работа в парах
34.	Длина окружности, длина дуги окружности.	1	групповая работа, взаимоконтроль
35.	Площадь круга.	1	групповая работа
36.	Площадь кругового сектора, сегмента.	1	лекция, групповая работа
37.	Решение задач.	2	круглые столы (по обсуждению решения задач)
38.	Проверочная работа № 4.	1	самоконтроль
	Геометрические преобразования	11	
39.	Отображение плоскости на себя.	1	практическая работа в парах
40.	Понятие движения.	1	групповая работа, взаимоконтроль
41.	Параллельный перенос.	1	групповая работа
42.	Поворот.	2	
43.	Центральная и осевая симметрии.	1	групповая работа
44.	Использование движений при решении задач.	2	практическая работа в парах
45.	Композиция движений.	1	групповая работа, взаимоконтроль
46.	Центральное подобие и его свойства.	1	практическая работа в парах
47.	Использование центрального подобия при решении задач и доказательстве теорем.	1	круглые столы (по обсуждению решения задач)
	Аксиоматическое построение геометрии	3	
48.	Некоторые сведения о развитии геометрии.	1	лекция
49.	О геометрии Лобачевского.	1	беседа
50.	Об аксиомах планиметрии.	1	круглые столы (по обсуждению решения задач)
	Итоговое повторение. Решение задач	10	
51.	Признаки параллельности прямых.	1	групповая работа, взаимоконтроль
52.	Признаки равенства и подобия треугольников.	2	практическая работа в парах
53.	Четырехугольники.	1	групповая работа
54.	Параллелограмм и его свойства.	2	
55.	Площади фигур.	2	
56.	Правильные многоугольники.	1	
57.	Окружность и ее свойства.	1	