



СБОРНИК
ПРИМЕРНЫХ РАБОЧИХ
ПРОГРАММ

МАТЕМАТИКА

Предметные линии
«СФЕРЫ»



5–9
КЛАССЫ

«Просвещение»

МАТЕМАТИКА

Сборник примерных рабочих программ

Предметные линии
«СФЕРЫ»
5–9 классы

Учебное пособие
для общеобразовательных
организаций

3-е издание

Москва
«Просвещение»
2021

УДК 37.091.214:51
ББК 74.262.21
М34

16+

Авторы: Е. А. Бунимович, Л. В. Кузнецова, С. С. Минаева,
Л. О. Рослова, С. Б. Суворова, Н. В. Сафонова

Математика. Сборник примерных рабочих программ. Предметные линии «Сферы». 5—9 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / [Е. А. Бунимович и др.]. — 3-е изд. — М. : Просвещение, 2021. — 200 с. — ISBN 978-5-09-079025-3.

Сборник примерных рабочих программ по математике включает: примерные рабочие программы предметной линии учебников «Сферы» по математике для 5—6 классов (авт. Бунимович Е. А. и др.), примерные рабочие программы предметной линии учебников «Сферы» по алгебре для 7—9 классов (авт. Бунимович Е. А. и др.), примерные рабочие программы предметной линии учебников «Сферы» по геометрии для 7—9 классов (авт. Сафонова Н. В.).

Программы соответствуют требованиям ФГОС к структуре программ по учебным предметам основной образовательной программы основного общего образования. Рабочие программы содержат пояснительную записку, общую характеристику учебного предмета, описание места в учебном плане, личностные, метапредметные и предметные результаты освоения предмета, содержание курса, тематическое планирование с характеристикой основных видов учебной деятельности на уроках и перечнем УМК ресурсов для каждого урока.

УДК 37.091.214:51
ББК 74.262.21

ISBN 978-5-09-079025-3

© Издательство «Просвещение», 2019
© Художественное оформление.
Издательство «Просвещение», 2019
Все права защищены

МАТЕМАТИКА.

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ

ПРЕДМЕТНАЯ ЛИНИЯ УЧЕБНИКОВ «СФЕРЫ»

5–6 КЛАССЫ

(Авторы: Бунимович Е.А., Кузнецова Л.В., Минаева С.С.,
Рослова Л.О., Суворова С.Б.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа линии УМК «Математика – Сферы» (5–6 классы) разработана на базе Федерального государственного стандарта общего образования, Требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, Фундаментального ядра содержания образования, Примерной программы основного общего образования. В рабочей программе учтены идеи и положения Концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России, Программы развития и формирования универсальных учебных действий, которые обеспечивают формирование российской гражданской идентичности, овладения ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития учащихся, и коммуникативных качеств личности.

Эта программа является основой для организации работы учителя, ведущего преподавание по указанному учебно-методическому комплексу. В ней цели и требования к результатам обучения математике в основной школе конкретизированы применительно к этапу 5–6 классов. Программа задаёт содержание и структуру курса, последовательность учебных тем в учебниках линии «Сферы». В ней также приводится характеристика видов учебной и познавательной деятельности, которые служат достижению поставленных целей и обеспечиваются УМК «Сферы».

Вклад математики в достижение целей основного общего образования

Математическое образование играет важную роль как в практической, так и в духовной жизни общества. Практическая сторона математического образования связана с формированием способов деятельности, духовная — с интеллектуальным развитием человека, формированием характера и общей культуры.

Практическая полезность математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры реального мира: пространственные формы и количественные отношения — от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и технологических идей. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять расчёты, находить в справочниках нужные формулы и применять их, владеть практическими приёмами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, понимать вероятностный характер случайных событий, составлять алгоритмы и др.

В школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин. Всё больше специальностей, где необходим высокий уровень образования, связано с непосредственным применением математики (экономика, бизнес, финансы, физика, химия, техника, информатика, биология, психология и др.). Реальной необходимостью в наши дни является непрерывное обра-

зование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической.

В процессе школьной математической деятельности происходит овладение такими мыслительными операциями, как индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Ведущая роль принадлежит математике в формировании алгоритмического мышления и воспитании умений действовать по заданному алгоритму и конструировать новые. В ходе решения задач — основной учебной деятельности на уроках математики — развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение математике даёт возможность развивать у учащихся точную, экономную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые (в частности, символические, графические) средства.

Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Необходимым компонентом культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методе математики, отличиях математического метода от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач.

История развития математического знания даёт возможность пополнить запас историко-научных знаний школьников. Знакомство с основными историческими вехами возникновения и развития математической науки, с историей великих открытий, именами людей, творивших науку, входит в интеллектуальный багаж каждого культурного человека.

Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

Место математики в учебном плане основной школы

В соответствии с учебным планом основного общего образования в курсе математики выделяются два этапа обучения — 5–6 классы и 7–9 классы. У каждого этапа обучения свои самостоятельные функции. В 5–6 классах изучается интегрированный предмет «Математика», в 7–9 классах — два предмета «Алгебра» и «Геометрия». Курс 5–6 классов, с одной стороны, является непосредственным продолжением курса математики начальной школы, систематизирует, обобщает и развивает полученные там знания, с другой стороны, позволяет учащимся адаптироваться к новому уровню изучения предмета, создаёт необходимую основу, на которой будут базироваться систематические курсы 7–9 классов.

На изучение математики в основной школе отводится 5 часов в неделю в течение всех лет обучения. Таким образом, на интегрированный курс «Математика» в 5–6 классах всего отводится 350 уроков.

Общая характеристика курса математики 5–6 классов

В Федеральном государственном образовательном стандарте и Примерной программе основного общего образования сформулированы цели обучения математике в основной школе и требования к результатам освоения содержания курса. Эти целевые установки носят общий характер и задают направленность обучения математике в основной школе в целом. В данной рабочей программе они конкретизированы применительно к этапу 5–6 классов с учётом возрастных возможностей учащихся. В качестве приоритетных выдвигаются следующие цели:

- подведение учащихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, пониманию математики как части общей культуры человечества;
- развитие познавательной активности; формирование мыслительных операций, являющихся основой интеллектуальной деятельности; развитие логического мышления, алгоритмического мышления; формирование умения точно выразить мысль;
- развитие интереса к математике, математических способностей;
- формирование знаний и умений, необходимых для изучения курсов математики 7–9 классов, смежных дисциплин, применения в повседневной жизни.

В данной рабочей программе курс 5–6 классов линии УМК «Сферы» представлен как арифметико-геометрический с включением элементов алгебры. Кроме того, к нему отнесено начало изучения вероятностно-статистической линии, а также элементов раздела «Логика и множества» (эта возможность предусмотрена Примерной программой по математике для 5–9 классов).

Содержание раздела «Арифметика» служит базой для дальнейшего изучения математики и смежных предметов, способствует развитию логического мышления учащихся, формированию умения пользоваться алгоритмами, а также приобретению практических навыков, необходимых в повседневной жизни. При изучении арифметики формирование теоретических знаний сочетается с развитием вычислительной культуры, которая актуальна и при наличии вычислительной техники, в частности, с обучением простейшим приёмам прикидки и оценки результатов вычислений. Развитие понятия о числе связано с изучением рациональных чисел: натуральных чисел, обыкновенных и десятичных дробей, положительных и отрицательных чисел. Параллельно на доступном для учащихся данного возраста уровне в курсе представлена научная идея — расширение понятия числа.

В задачи изучения раздела «Геометрия» входит развитие геометрических представлений учащихся, образного мышления, пространственного воображения, изобразительных умений. Этот этап изучения геометрии осуществляется в 5–6 классах на наглядно-практическом уровне, при этом большая роль отводится опыту, эксперименту. Учащиеся знакомятся с геометрическими фигурами и базовыми конфигурациями, овладевают некоторыми приёмами построения, открывают их свойства, применяют эти свойства при решении задач конструктивного и вычислительного характера.

Изучение раздела «Алгебра» в основной школе предполагает, прежде всего, овладение формальным аппаратом буквенного исчисления. Это материал более высокого, нежели арифметика, уровня абстракции. Его изучение решает целый ряд задач методологического, мировоззренческого, личностного характера, но в то же время требует определённого уровня интеллектуального развития.

Поэтому в курсе 5–6 классов представлены только начальные, базовые алгебраические понятия, и он играет роль своего рода мостика между арифметикой и алгеброй, назначение которого можно образно описать так: от чисел к буквам.

Изучение раздела «Вероятность и статистика» вносит существенный вклад в осознание учащимися прикладного и практического значения математики. В задачи его изучения входит формирование умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, оценивать вероятность наступления события. Основное содержание этого раздела отнесено к 7–9 классам. Для курса 5–6 классов выделены следующие вопросы: формирование умений работать с информацией, представленной в форме таблиц и диаграмм, первоначальных знаний о приёмах сбора и представления информации, первое знакомство с комбинаторикой, решение комбинаторных задач.

Введение в курс элементарных теоретико-множественных понятий и соответствующей символики способствует обогащению математического языка школьников, формированию умения точно и сжато формулировать математические предложения, помогает обобщению и систематизации знаний.

В содержание основного общего образования, предусмотренного Примерными программами по математике для 5–9 классов, включён также раздел «Математика в историческом развитии». Его элементы представлены и в содержании курса 5–6 классов. Назначение этого материала состоит в создании гуманитарного, культурно-исторического фона при рассмотрении проблематики основного содержания.

Планируемые результаты обучения математике в 5–6 классах

К важнейшим результатам обучения математике в 5–6 классах при преподавании по УМК «Сферы» относятся следующие:

• в *личностном* направлении:

1) знакомство с фактами, иллюстрирующими важные этапы развития математики (изобретение десятичной нумерации, обыкновенных дробей, десятичных дробей; происхождение геометрии из практических потребностей людей);

2) способность к эмоциональному восприятию математических объектов, рассуждений, решений задач, рассматриваемых проблем;

3) умение строить речевые конструкции (устные и письменные) с использованием изученной терминологии и символики, понимать смысл поставленной задачи, осуществлять перевод с естественного языка на математический и наоборот;

• в *метапредметном* направлении:

1) умение планировать свою деятельность при решении учебных математических задач, видеть различные стратегии решения задач, осознанно выбирать способ решения;

2) умение работать с учебным математическим текстом (находить ответы на поставленные вопросы, выделять смысловые фрагменты и пр.);

3) умение проводить несложные доказательные рассуждения, опираясь на изученные определения, свойства, признаки; распознавать верные и неверные утверждения; иллюстрировать примерами изученные понятия и факты; опровергать с помощью контрпримеров неверные утверждения;

4) умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом, составлять несложные алгоритмы вычислений и построений;

5) применение приёмов самоконтроля при решении учебных задач;

6) умение видеть математическую задачу в несложных практических ситуациях;

• в **предметном** направлении:

1) владение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания;

2) владение навыками вычислений с натуральными числами, обыкновенными и десятичными дробями, положительными и отрицательными числами;

3) умение решать текстовые задачи арифметическим способом, используя различные стратегии и способы рассуждения;

4) усвоение на наглядном уровне знаний о свойствах плоских и пространственных фигур; приобретение навыков их изображения; умение использовать геометрический язык для описания предметов окружающего мира;

5) приобретение опыта измерения длин отрезков, величин углов, вычисления площадей и объёмов; понимание идеи измерения длин, площадей, объёмов;

6) знакомство с идеями равенства фигур, симметрии; умение распознавать и изображать равные и симметричные фигуры;

7) умение проводить несложные практические расчёты (включающие вычисления с процентами, выполнение необходимых измерений, использование прикидки и оценки);

8) использование букв для записи общих утверждений, формул, выражений, уравнений; умение оперировать понятием «буквенное выражение», осуществлять элементарную деятельность, связанную с понятием «уравнение»;

9) знакомство с идеей координат на прямой и на плоскости; выполнение стандартных процедур на координатной плоскости;

10) понимание и использование информации, представленной в форме таблицы, столбчатой или круговой диаграммы;

11) умение решать простейшие комбинаторные задачи перебором возможных вариантов.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА МАТЕМАТИКИ 5–6 КЛАССОВ

Арифметика

Натуральные числа. Натуральный ряд. Десятичная система счисления. Арифметические действия с натуральными числами. Свойства арифметических действий.

Степень с натуральным показателем.

Числовые выражения, значение числового выражения. Порядок действий в числовых выражениях, использование скобок. Решение текстовых задач арифметическим способом.

Делители и кратные. Свойства и признаки делимости. Простые и составные числа. Разложение натурального числа на простые множители. Деление с остатком.

Дроби. Обыкновенная дробь. Основное свойство дроби. Сравнение обыкновенных дробей. Арифметические действия с обыкновенными дробями. Нахождение части от целого и целого по его части.

Десятичная дробь. Сравнение десятичных дробей. Арифметические действия с десятичными дробями. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби и обыкновенной в виде десятичной.

Проценты; нахождение процента от величины и величины по её проценту. Отношение; выражение отношения в процентах.

Решение текстовых задач арифметическим способом.

Рациональные числа. Положительные и отрицательные числа, модуль числа. Множество целых чисел. Множество рациональных чисел; рациональное число как отношение, где m — целое число, n — натуральное. Сравнение рациональных чисел. Арифметические действия с рациональными числами. Свойства арифметических действий.

Координатная прямая; изображение чисел точками координатной прямой.

Измерения, приближения, оценки. Единицы измерения длины, площади, объёма, массы, времени, скорости. Приближённое значение величины. Округление натуральных чисел и десятичных дробей. Прикидка и оценка результатов вычислений.

Элементы алгебры

Использование букв для обозначения чисел, для записи свойств арифметических действий. Буквенные выражения. Числовое значение буквенного выражения. Допустимые значения букв в выражении.

Уравнение; корень уравнения. Нахождение неизвестных компонентов арифметических действий. Примеры решения текстовых задач с помощью уравнений.

Декартовы координаты на плоскости. Построение точки по её координатам, определение координат точки на плоскости.

Описательная статистика. Комбинаторика

Представление данных в виде таблиц, диаграмм.

Решение комбинаторных задач перебором вариантов.

Наглядная геометрия

Наглядные представления о фигурах на плоскости: прямая, отрезок, луч, угол, ломаная, многоугольник, окружность, круг. Четырёхугольник, прямоугольник, квадрат. Треугольник, виды треугольников. Правильные многоугольники. Изображение геометрических фигур. Взаимное расположение двух прямых, двух окружностей, прямой и окружности.

Длина отрезка, ломаной. Периметр многоугольника. Единицы измерения длины. Измерение длины отрезка, построение отрезка заданной длины.

Виды углов. Градусная мера угла. Измерение и построение углов с помощью транспортира. Биссектриса угла.

Понятие площади фигуры; единицы измерения площади. Площадь прямоугольника, квадрата. Приближённое измерение площади фигур на клетчатой бумаге. Равновеликие фигуры.

Наглядные представления о пространственных фигурах: куб, параллелепипед, призма, пирамида, шар, сфера, конус, цилиндр. Изображение пространственных фигур. Примеры сечений. Многогранники. Правильные многогранники. Примеры развёрток многогранников, цилиндра и конуса.

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

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

Логика и множества

Множество, элемент множества. Задание множества перечислением элементов, характеристическим свойством. Стандартные обозначения числовых множеств. Пустое множество и его обозначение. Подмножество. Объединение и пересечение множеств.

Иллюстрация отношений между множествами с помощью диаграмм Эйлера–Венна.

Пример и контрпример.

Данную рабочую программу реализуют следующие учебники:

- Математика. Арифметика. Геометрия. 5 класс. Учебник для общеобразоват. учреждений. Авт. Е.А. Бунимович и др.
- Математика. Арифметика. Геометрия. 6 класс. Учебник для общеобразоват. учреждений. Авт. Е.А. Бунимович и др.

В основу серии УМК «Сферы» положена идея организации учебно-воспитательного процесса в информационно-образовательной среде, которая представляет собой систему взаимосвязанных компонентов учебно-методического комплекта на бумажных и электронных носителях.

УМК по каждому классу включает:

- **учебник**, содержащий как основной теоретический материал, так и представительную систему упражнений, задающую парадигму практической составляющей курса;
- **электронное приложение**, включающее всю систему текстов и заданий учебника, а также дополнительную интерактивную конструкторскую среду, создающую принципиально новые возможности при изучении математики, как школьного предмета, недоступные без использования современных компьютерных технологий.
- **тетрадь-тренажёр**, предназначенную для целенаправленного формирования познавательной учебной деятельности;
- **задачник**, содержащий набор задач и упражнений, как базового, так и повышенного уровней, для организации дифференцированной работы с учащимися;
- **тетрадь-экзаменатор**, содержащую материалы для тематического и итогового контроля знаний учащихся;
- **методическое пособие**, раскрывающее содержание и основные методические идеи курса и содержащее рекомендации по планированию и организации учебного процесса;

Кроме того, на сайте интернет-поддержки УМК «Сферы» www.spheres.ru имеется страничка данного УМК.

В поурочном тематическом планировании приводятся ссылки на все ресурсы УМК, отвечающие соответствующей теме. Однако это не означает, что все указанные ресурсы должны быть использованы учителем в обязательном порядке при проведении уроков на соответствующую тему. Учитель имеет право выстраивать собственную модель проведения уроков. При этом он может использовать те или иные ресурсы по своему усмотрению, соотносясь с собственным опытом и возможностями учащихся.

ПОУРОЧНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

5 ч в неделю. Всего за 2 года обучения 340 ч

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Математика. 5 класс		
Глава 1. Линии (9 уроков)		
Наглядные представления о геометрических фигурах	<p>Уроки 1–2. Разнообразный мир линий (п. 1) Виды линий. Внутренняя и внешняя области.</p> <p>Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 8, 9, упр. № 1–13; Тетрадь-тренажёр: № 1, 3, 8, 20, 21, исследование — № 28</p>	<p>Распознавать на предметах, изображениях, в окружающем мире различные линии, плоские и пространственные. Распознавать на чертежах и рисунках замкнутые и незамкнутые линии, самопересекающиеся и без самопересечений. Описывать и характеризовать линии. Изображать различные линии. Конструировать алгоритм построения линии, изображённой на клетчатой бумаге, строить по алгоритму</p>
Наглядные представления о геометрических фигурах: прямая, отрезок, луч, ломаная. Изображение геометрических фигур	<p>Уроки 3–4. Прямая. Части прямой. Ломаная (п. 2) Прямая. Луч. Отрезок. Ломаная.</p> <p>Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 12, 13, упр. № 14–25, исследование — № 26; Тетрадь-тренажёр: № 9, 10, 11, 22, 30, 31, исследование — № 29</p>	<p>Распознавать на чертежах, рисунках и моделях прямую, части прямой, ломаную. Приводить примеры аналогов частей прямой в окружающем мире, моделировать прямую, ломаную. Узнавать свойства прямой. Изображать прямую, луч, отрезок, ломаную от руки и с использованием линейки</p>

<p>Длина отрезка, ломаной. Единицы измерения длины. Измерение длины отрезка, построение отрезка заданной длины</p>	<p>Уроки 5–6. Длина линии (п. 3) Как сравнить два отрезка. Единицы длины. Длина отрезка. Длина ломаной. Как измерить длину кривой. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 16, 17, упр. № 27–40; Тетрадь-тренажёр: № 2, 12–16</p>	<p>Измерять длины отрезков с помощью линейки. Сравнивать длины отрезков с помощью циркуля, на глаз, выполнив измерения. Строить отрезки заданной длины с помощью линейки. Узнавать зависимости между единицами метрической системы мер, выражать одни единицы измерения длин через другие. Находить ошибки при переходе от одних единиц измерения длин к другим. Находить длины ломаных. Находить длину кривой линии</p>
<p>Наглядные представления о геометрических фигурах: окружность, круг. Изображение геометрических фигур</p>	<p>Уроки 7–8. Окружность (п. 4) Окружность и круг. Радиус и диаметр окружности. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 20, 21, упр. № 41–54; Тетрадь-тренажёр: № 4, 5, 17–19, 23–25, исследование — № 6, 26, 27, 33</p>	<p>Распознавать на чертежах, рисунках, моделях окружность и круг. Приводить примеры окружности и круга в окружающем мире. Изображать окружность заданного радиуса с помощью циркуля. Конструировать алгоритм воспроизведения рисунков из окружностей, строить по алгоритму, осуществлять самоконтроль, проверяя соответствие полученного изображения заданному рисунку. Изображать окружности по описанию. Использовать терминологию, связанную с окружностью. Узнавать свойства окружности</p>

<p>Темы, входящие в разделы примерной программы</p>	<p>Основное содержание по темам</p>	<p>Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)</p>
	<p>Урок 9. Обобщение и систематизация знаний. Контроль Ресурсы урока. Учебник: «Подведём итоги», с. 24; Поурочное тематическое планирование: «Обзорная работа», с. 28, 29; Тетрадь-тренажёр: «Выполняем тест», с. 15; Тетрадь-экзаменатор: Проверочные работы № 1, № 2, с. 4–7; Задачник: Дополнительные вопросы, «Обводим линии», с. 70–72</p>	<p>Описывать и характеризовать линии. Выдвигать гипотезы о свойствах линий и обосновывать их. Изображать различные линии, в том числе прямые и окружности. Конструировать алгоритм построения линии, изображённой на клетчатой бумаге, строить по алгоритму, осуществлять самоконтроль, проверяя соответствие полученного изображения заданному рисунку. Находить длины отрезков, ломанных.</p>
<p>Десятичная система счисления</p>	<p>Глава 2. Натуральные числа (12 уроков)</p> <p>Уроки 10–11. Как записывают и читают числа (п. 5) Римская нумерация. Десятичная нумерация. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 26, 27, упр. № 55–72; Тетрадь-тренажёр: № 34, 35, 37–39, исследование — № 56</p>	<p>Читать и записывать большие натуральные числа. Использовать для записи больших чисел сокращения: тыс., млн, млрд. Представлять числа в виде суммы рядных слагаемых. Переходить от одних единиц измерения величин к другим. Находить ошибки при переходе от одних единиц измерения к другим. Читать и записывать числа в непозиционной системе счисления (клинопись, римская нумерация)</p>

<p>Натуральный ряд. Координатная прямая. Изображение чисел точками на координатной прямой</p>	<p>Уроки 12–14. Натуральный ряд (п. 6) Координатная прямая. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 30, 31, упр. № 73–87; Задачник: № 1–11, исследования № 12, 13; Тетрадь-тренажёр: № 40–47, исследование — № 54, 55, 57</p>	<p>Описывать свойства натурального ряда. Сравнивать и упорядочивать натуральные числа, величины (длину, массу, время), выраженные в разных единицах измерения. Чертить координатную прямую, изображать числа точками на координатной прямой, находить координату отмеченной точки. Исследовать числовые закономерности</p>
<p>Округление натуральных чисел</p>	<p>Уроки 15–16. Округление натуральных чисел (п. 7) Как округляют числа. Правило округления натуральных чисел. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 34, 35, упр. № 88–103; Задачник: № 14–20, исследование — № 21; Тетрадь-тренажёр: № 36, 48–50, исследование — № 58</p>	<p>Устанавливать на основе данной информации, содержащей число с нулями на конце, какое значение оно выражает: точное или приближённое. Округлять натуральные числа по смыслу. Применять правило округления натуральных чисел. Участвовать в обсуждении возможных ошибок в ходе и результате выполнения заданий на округление чисел</p>
<p>Решение комбинаторных задач перебором вариантов</p>	<p>Уроки 17–19. Комбинаторные задачи (п. 8) Примеры решения комбинаторных задач. Дерево возможных вариантов. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 38, 39, упр. № 104–121; Задачник: № 22–33; Тетрадь-тренажёр: № 51, 52, 53</p>	<p>Решать комбинаторные задачи с помощью перебора всех возможных вариантов (комбинаций чисел, слов, предметов и др.). Моделировать ход решения с помощью рисунка, с помощью дерева возможных вариантов</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
	<p>Уроки 20–21. Обобщение и систематизация знаний. Контроль</p> <p>Ресурсы уроков. Учебник: «Подведём итоги», с. 42; Тетрадь-тренажёр: «Выполняем тест», с. 25; Тетрадь-экзаменатор: Проверочные работы № 1, № 2, с. 8–13; Задачник: Дополнительные вопросы, «Магические квадраты», с. 72–74</p>	<p>Использовать позиционный характер записи чисел в десятичной системе в ходе решения задач. Читать и записывать натуральные числа, сравнивать и упорядочивать числа. Изображать числа точками на координатной прямой. Округлять натуральные числа. Решать комбинаторные задачи с помощью перебора всех возможных вариантов</p>
Глава 3. Действия с натуральными числами (21 урок)		
<p>Арифметические действия с натуральными числами. Решение текстовых задач арифметическим способом. Прикидка и оценка результатов вычислений</p>	<p>Уроки 22–24. Сложение и вычитание (п. 9) Сложение натуральных чисел. Свойства нуля при сложении. Вычитание натуральных чисел как действие, обратное сложению. Свойства нуля при вычитании. Прикидка и оценка сумм.</p> <p>Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 44, 45, упр. № 122–137; Тетрадь-тренажёр: № 59, 60, 63–66, 82, исследование — № 77–80, 83; Задачник: № 34–37, 39–57, исследование — № 38</p>	<p>Называть компоненты действий сложения и вычитания. Записывать с помощью букв свойства нуля при сложении и вычитании. Выполнять сложение и вычитание натуральных чисел. Применять взаимосвязь сложения и вычитания для нахождения неизвестных компонентов этих действий, для самопроверки при выполнении вычислений. Находить ошибки и объяснять их. Использовать приёмы прикидки и оценки суммы нескольких слагаемых, в том числе в практических ситуациях. Решать текстовые задачи на сложение и вычитание, анализировать и осмысливать условие задачи</p>

<p>Арифметические действия с натуральными числами. Решение текстовых задач арифметическим способом. Прикидка и оценка результатов вычислений</p>	<p>Уроки 25–28. Умножение и деление (п. 10) Умножение натуральных чисел. Свойства нуля и единицы при умножении. Деление натуральных чисел как действие, обратное умножению. Свойства нуля и единицы при делении. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 48, 49, упр. № 138–154; Тетрадь-тренажёр: № 61, 67–69; исследование — № 79, 83; Задачник: № 58–87, 90–99, исследование — № 88–89</p>	<p>Называть компоненты действий умножения и деления. Записывать с помощью букв свойства нуля и единицы при умножении и делении. Выполнять умножение и деление натуральных чисел. Применять взаимосвязь умножения и деления для нахождения неизвестных компонентов этих действий, для самопроверки при выполнении вычислений. Использовать приёмы прикидки и оценки произведения нескольких множителей, применять приёмы самоконтроля при выполнении вычислений. Находить ошибки и объяснять их. Решать текстовые задачи на умножение и деление, анализировать и осмысливать условия задачи. Анализировать числовые последовательности, находить правила их конструирования</p>
<p>Числовые выражения, значение числового выражения. Порядок действий в числовых выражениях. Использование скобок. Решение текстовых задач арифметическим способом</p>	<p>Уроки 29–32. Порядок действий в вычислениях (п. 11) Правила порядка действий. Вычисление значений числовых выражений. О смысле скобок; составление и запись числовых выражений. Решение задач. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 52, 53, упр. № 155–174; Тетрадь-тренажёр: № 70, 71, исследование — № 80; Задачник: № 100–120</p>	<p>Вычислять значения числовых выражений, содержащих действия разных ступеней, со скобками и без скобок. Оперировать математическими символами, действуя в соответствии с правилами записи математических выражений. Решать текстовые задачи арифметическим способом, используя различные зависимости между величинами (скорость, время, расстояние; работа, производительность, время и т. п.); анализировать и осмысливать текст задачи; осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>Степень с натуральным показателем</p>	<p>Уроки 33–35. Степень числа (п. 12) Возведение натурального числа в степень, квадрат и куб числа. Вычисление значений выражений, содержащих степени. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 56, 57, упр. № 175–194; Тетрадь-тренажёр: № 62, 72–76, исследование — № 81; Задачник: № 121–130, 132–142, исследование — № 131, 143–145</p>	<p>Оперировать символической записью степени числа, заменяя произведение степенью и степень произведения. Вычислять значения степеней, значения числовых выражений, содержащих квадраты и кубы натуральных чисел. Применять приёмы прикидки и оценки квадратов и кубов натуральных чисел, осуществлять самоконтроль при выполнении вычислений. Анализировать на основе числовых экспериментов закономерности в последовательностях цифр, которыми оканчиваются степени небольших чисел</p>
<p>Решение текстовых задач арифметическим способом</p>	<p>Уроки 36–39. Задачи на движение (п. 13). Движение в противоположных направлениях, скорость сближения, скорость удаления. Движение по реке, скорость движения по течению, против течения. Решение задач. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 60, 61, упр. № 195–212; Задачник: № 146–169</p>	<p>Решать текстовые задачи арифметическим способом, используя зависимость между скоростью, временем, расстоянием: анализировать и осмысливать текст задачи; моделировать условие с помощью схем и рисунков; строить логическую цепочку рассуждений; критически оценивать полученный ответ, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию</p>

	<p>Уроки 40–42. Обобщение и систематизация знаний. Контроль</p> <p>Ресурсы уроков. Учебник: «Подведём итоги», с. 64. Тетрадь-тренажёр: «Выполняем тест», с. 38. Тетрадь-экзаменатор: Проверочные работы № 1, № 2, с. 14–19; Задачник: Дополнительные вопросы, «Последняя цифра», с. 75–76</p>	<p>Вычислять значения числовых выражений. Называть компоненты арифметических действий, находить неизвестные компоненты действий. Записывать в буквенной форме свойства нуля и единицы при сложении и вычитании, умножении и делении. Называть основание и показатель степени, находить квадраты и кубы чисел, вычислять значения выражений, содержащих степени. Исследовать закономерности, связанные с определением последней цифры степени, применять полученные закономерности в ходе решения задач</p>
<p>Свойства арифметических действий</p>	<p>Глава 4. Использование свойств действий при вычислениях (10 уроков)</p> <p>Уроки 43–44. Свойства сложения и умножения (п. 14) Переместительное и сочетательное свойства. Удобные вычисления. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 66, 67, упр. № 213–225, исследование — № 226; Задачник: № 170–175, 182; Тетрадь-тренажёр: № 84, 85, 87 (а, б), 88 (а, б), 89, исследование — № 90</p>	<p>Записывать с помощью букв переместительное и сочетательное свойства сложения и умножения. Формулировать правила преобразования числовых выражений на основе свойств сложения и умножения. Использовать свойства действий для группировки слагаемых в сумме и множителей в произведении, комментировать свои действия. Анализировать и рассуждать в ходе исследования числовых закономерностей</p>

<p>Темы, входящие в разделы примерной программы</p>	<p>Основное содержание по темам</p>	<p>Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)</p>
<p>Свойства арифметических действий</p>	<p>Уроки 45–47. Умножение и деление (п. 15) Распределительное свойство умножения относительно сложения. Примеры вычислений с использованием распределительного свойства. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 70, 71, упр. № 227–243; Задачник: № 176–181, 183, 184, исследование — № 185; Тетрадь-тренажёр: № 84, 85, 87(в), 88(в), исследование — № 91</p>	<p>Обсуждать возможность вычисления площади прямоугольника, составленного из двух прямоугольников, разными способами. Записывать распределительное свойство умножения относительно сложения с помощью букв. Формулировать и применять правило вынесения общего множителя за скобки и выполнять обратное преобразование. Участвовать в обсуждении возможных ошибок в цепочке преобразования числового выражения. Решать текстовые задачи арифметическим способом, предлагать разные способы решения</p>
<p>Решение текстовых задач арифметическим способом</p>	<p>Уроки 48–50. Решение задач (п. 16) Задачи на части. Задачи на уравнивание. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 74, 75, упр. № 244–262; Задачник: № 186–196, 200–204; Тетрадь-тренажёр: № 86</p>	<p>Анализировать и осмысливать текст задачи, извлекать необходимую информацию. Моделировать условие задачи, используя реальные предметы и рисунки. Решать задачи на части и на уравнивание по предложенному плану. Планировать ход решения задачи арифметическим способом. Оценивать полученный ответ, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию. Применять новые способы рассуждения к решению задач, отражающих жизненные ситуации</p>

	<p>Уроки 51–52. Обобщение и систематизация знаний. Контроль</p> <p>Ресурсы уроков. Учебник: «Подведём итоги», с. 78. Тетрадь-тренажёр: «Выполняем тест», с. 43; Тетрадь-экзаменатор: Проверочные работы № 1, № 2, с. 18–25; Задачник: Дополнительные вопросы, «Фигурные числа», с. 76–79</p>	<p>Группировать слагаемые в сумме и множители в произведении. Раскрывать скобки в произведении и выносить в сумму общий множитель за скобки. Применять разнообразные приёмы рационализации вычислений, записывая соответствующую цепочку равенств. Решать задачи на части, на уравнивание</p>
<p>Глава 5. Углы и многоугольники (9 уроков)</p>		
<p>Наглядные представления о фигурах на плоскости. Угол. Виды углов. Биссектриса угла</p>	<p>Уроки 53–54. Как обозначают и сравнивают углы (п. 17) Угол. Биссектриса угла. Виды углов</p> <p>Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 80, 81, упр. № 263–275, исследование — № 276; Тетрадь-тренажёр: № 92, 96–99</p>	<p>Распознавать на чертежах, рисунках и моделях углы. Распознавать прямой, развёрнутый, острый, тупой углы. Изображать углы от руки и с использованием чертёжных инструментов на миллионной и клетчатой бумаге, моделировать из бумаги и других материалов. Распознавать, моделировать биссектрису угла</p>
<p>Градусная мера угла. Измерение и построение углов с помощью транспортира</p>	<p>Уроки 55–57. Измерение углов (п. 18) Величины углов. Как измерить величину угла. Построение угла заданной величины.</p> <p>Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 84, 85, упр. № 277–292, исследование — № 293; Тетрадь-тренажёр: № 93, 94, 100–108, 122, 124, 125, исследование — № 116–118, 121, 123</p>	<p>Распознавать на чертежах, рисунках и моделях прямые, острые, тупые и развёрнутые углы. Измерять с помощью транспортира и сравнивать величины углов. Строить углы заданной величины с помощью транспортира. Решать задачи на нахождение градусной меры углов</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>Наглядные представления о фигурах на плоскости. Многоугольники. Периметр многоугольника. Выпуклые многоугольники. Изображение геометрических фигур</p>	<p>Уроки 58–59. Многоугольники (п. 19) Многоугольники. Периметр многоугольника. Диагональ многоугольника. Выпуклые многоугольники. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 88–89, упр. № 294–302, 304–308, исследование — № 303; Тетрадь-тренажёр: № 95, 109–115, исследование — № 126–128</p>	<p>Распознавать многоугольники на чертежах, рисунках, находить их аналоги в окружающем мире. Моделировать многоугольники, используя бумагу, проволоку и другие материалы, изображать на нарисованной и клетчатой бумаге. Измерять длины сторон и величины углов многоугольников. Проводить диагонали многоугольников. Использовать терминологию, связанную с многоугольниками. Конструировать алгоритм воспроизведения рисунков, построенных из многоугольников, строить по алгоритму, осуществлять самоконтроль, проверяя соответствие полученного изображения заданному рисунку. Вычислять периметры многоугольников</p>
	<p>Уроки 60–61. Обобщение и систематизация знаний. Контроль Ресурсы уроков. Учебник: «Подведём итоги», с. 92; Тетрадь-тренажёр: «Выполняем тест», с. 54; Поурочное тематическое планирование: «Обзорная работа», с. 53; Тетрадь-экзаменатор: Проверочные работы № 1, № 2, с. 26–29; Задачник: Дополнительные вопросы, «Разрезан квадрат», с. 79–80</p>	<p>Моделировать многоугольники, используя бумагу, проволоку и другие материалы, изображать на нарисованной и клетчатой бумаге. Распознавать прямые, острые, тупые углы многоугольников. Измерять длины сторон и величины углов многоугольников. Изображать многоугольники. Разбивать многоугольник и составлять многоугольник из заданных</p>

		<p>многоугольников. Определять число диагоналей многоугольника. Использовать терминологию, связанную с многоугольниками. Конструировать алгоритм воспроизведения рисунков, построенных из многоугольников, строить по алгоритму, осуществлять самоконтроль, проверяя соответствие полученного изображения заданному рисунку. Выдвигать гипотезы о свойствах многоугольников и обосновывать их. Вычислять периметры многоугольников</p>
<p>Глава 6. Делимость чисел (16 уроков)</p>		
<p>Делители и кратные</p>	<p>Уроки 62–64. Делители и кратные (п. 20) Делители числа. Кратные числа. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 94, 95, упр. № 309–328, исследование — № 329; Задачник: № 205–219, 221, исследование — № 220; Тетрадь-тренажёр: № 129, 133, 134–136</p>	<p>Формулировать определения понятий «делитель» и «кратное» числа, употреблять их в речи. Находить наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух чисел, использовать соответствующие обозначения. Решать текстовые задачи, связанные с делимостью чисел</p>
<p>Простые и составные числа. Разложение натурального числа на простые множители</p>	<p>Уроки 65–67. Простые и составные числа (п. 21) Числа простые, составные и число 1. Решето Эратосфена. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 98, 99, упр. № 330–336, 338–348, исследование — № 337, 349; Задачник: № 222–230; Тетрадь-тренажёр: № 130, 131, исследование — № 139, 141</p>	<p>Формулировать определения простого и составного числа, приводить примеры простых и составных чисел. Выполнять разложение числа на простые множители. Использовать математическую терминологию в рассуждениях для объяснения, верно или неверно утверждение. Находить простые числа, воспользовавшись</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Свойства делимости. Пример и контрпример	<p>Уроки 68–69. Делимость суммы и произведения (п. 22) Делимость произведения. Делимость суммы. Контрпример. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 102, 103, упр. № 350–369, исследование — № 370</p>	<p>решетом Эратосфена по предложенному в учебнике плану. Выяснить, является ли число составным. Использовать таблицу простых чисел. Проводить несложные исследования, опираясь на числовые эксперименты (в том числе с помощью компьютера)</p>
Признаки делимости	<p>Уроки 70–72. Признаки делимости (п. 23) Признаки делимости на 10, на 5 и на 2. Признаки делимости на 9 и на 3. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 106, 107, упр. № 371–384, исследование — № 385, 386; Задачник: № 231–237, 241, 242, 246, исследование — № 238, 239, 243–245; Тетрадь-тренажер: № 132, 137</p>	<p>Формулировать свойства делимости суммы и произведения, доказывать утверждения, обращая к соответствующим математическим Конструировать математические утверждения с помощью связки «если ..., то ...». Использовать термин «контрпример», опровергать утверждение общего характера с помощью контрпримера</p> <p>Формулировать признаки делимости на 2, на 5, на 10, на 3, на 9. Приводить примеры чисел, делившихся и не делившихся на какое-либо из указанных чисел, давать развёрнутые пояснения. Конструировать математические утверждения с помощью связки «если ..., то ...», объединять два утверждения в одно, используя</p>

		<p>словосочетание «в том и только том случае». Применять признаки делимости. Использовать признаки делимости в рассуждениях. Объяснять, верно или неверно утверждение</p>
<p>Деление с остатком</p>	<p>Уроки 73–75. Деление с остатком (п. 24) Примеры деления чисел с остатком. Остатки от деления. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 110, 111, упр. № 387–394, 399–402, исследование — № 395–398, 403; Тетрадь-тренажёр: № 138; исследование — № 140, 142</p>	<p>Выполнять деление с остатком при решении текстовых задач и интерпретировать ответ в соответствии с поставленным вопросом. Классифицировать натуральные числа (чётные и нечётные, по остаткам от деления на 3, на 5 и т. п.)</p>
	<p>Уроки 76–77. Обобщение и систематизация знаний. Контроль Ресурсы уроков. Учебник: «Подведём итоги», с. 114; Тетрадь-тренажёр: «Выполняем тест», с. 61; Тетрадь-экзаменатор: Проверочные работы № 1, № 2, с. 30–35; Задачник: Дополнительные вопросы, «Чётно или нечётно», с. 80–82</p>	<p>Применять понятия, связанные с делимостью натуральных чисел. Использовать свойства и признаки делимости. Доказывать и опровергать с помощью контрпримеров утверждения о делимости чисел. Решать задачи на деление с остатком</p>
<p>Глава 7. Треугольники и четырёхугольники (10 уроков)</p>		
<p>Треугольники. Виды треугольников. Равнобедренный, равнобедренный треугольники</p>	<p>Уроки 78–79. Треугольники и их виды (п. 25) Классификация треугольников по сторонам. Равнобедренный треугольник. Классификация треугольников по углам. Ресурсы уроков. Учебник: теория,</p>	<p>Распознавать треугольники на чертежах и рисунках, приводить примеры аналогов этих фигур в окружающем мире. Изображать треугольники от руки и с использованием чертёжных инструментов,</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
	<p>с. 116, 117, упр. № 404–414, 416–418, исследование — № 415; Тетрадь-тренажёр: № 143, 147, 148, 165, 168, 176, 177, исследование — № 167, 169–173</p>	<p>на наклонной и клетчатой бумаге; моделировать, используя бумагу, проволоку и др. Исследовать свойства треугольников путём эксперимента, наблюдения, измерения, моделирования, в том числе с использованием компьютерных программ. Измерять длины сторон, величины углов треугольников. Классифицировать треугольники по углам, по сторонам. Распознавать равнобедренные и равносторонние треугольники. Использовать терминологию, связанную с треугольниками. Выдвигать гипотезы о свойствах равнобедренных, равносторонних треугольников, обосновывать их. Объяснять на примерах, опровергать с помощью контрпримеров утверждения о свойствах треугольников. Находить периметр треугольников, выполняя необходимые измерения. Конструировать орнаменты и паркет, изображая их от руки, с помощью инструментов, а также используя компьютерные программы</p>

<p>Четырёхугольник, прямоугольник, квадрат. Изображение геометрических фигур</p>	<p>Уроки 80–81. Прямоугольники (п. 26) Прямоугольник. Квадрат. Построение прямоугольника. Периметр прямоугольника. Диагонали прямоугольника. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 120, 121, упр. № 419–432; Тетрадь-тренажёр: № 149–151, 175, исследование — № 163</p>	<p>Распознавать прямоугольники на чертежах и рисунках, приводить примеры аналогов прямоугольников в окружающем мире. Формулировать определения прямоугольника, квадрата. Изображать прямоугольники от руки на нелинованной и клетчатой бумаге, строить, используя чертёжные инструменты, по заданным длинам сторон; моделировать, используя бумагу, проволоку и др. Находить периметр прямоугольников, выполняя необходимые измерения. Исследовать свойства прямоугольников путём эксперимента, наблюдения, измерения, моделирования, в том числе с использованием компьютерных программ. Сравнивать свойства квадрата и прямоугольника общего вида. Выдвигать гипотезы о свойствах прямоугольника, обосновывать их. Объяснять на примерах, опровергать с помощью контрпримеров утверждения о свойствах прямоугольников</p>
<p>Понятие о равенстве фигур. Изображение геометрических фигур</p>	<p>Уроки 82–83. Равенство фигур (п. 27) Равные фигуры. Признаки равенства. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 124, 125, упр. № 433–446; Тетрадь-тренажёр: № 152, 153, 174, исследование — № 161, 162</p>	<p>Распознавать равные фигуры, верить равенство фигур наложением. Изображать равные фигуры. Разбивать фигуры на равные части, складывать фигуры из равных частей. Обосновывать, объяснять на примерах, опровергать с помощью контрпримеров утверждения о равенстве фигур. Формулировать</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>Понятие площади фигуры; единицы измерения площади. Площадь прямоугольника, квадрата. Приближённое измерение площади фигуры на клетчатой бумаге</p>	<p>Уроки 84–85. Площадь прямоугольника (п. 28) Площадь фигуры. Площадь арены цирка. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 128, 129, упр. № 447–461, исследование — № 462; Тетрадь-тренажёр: № 146, 154–159, исследование — № 164–166</p>	<p>признаки равенства отрезков, углов, прямоугольников, окружностей. Конструировать орнаменты и паркет, изображая их от руки, с помощью инструментов, а также используя компьютерные программы</p>
		<p>Вычислять площади квадратов, прямоугольников по соответствующим правилам и формулам. Моделировать фигуры заданной площади, фигуры, равные по площади. Моделировать единицы измерения площади. Выражать одни единицы измерения площади через другие. Выбирать единицы измерения площади в зависимости от ситуации. Выполнять практико-ориентированные задания на нахождение площадей. Вычислять площади фигур, составленных из прямоугольников. Находить приближённое значение площади фигур, разбивая их на единичные квадраты. Сравнивать фигуры по площади и периметру. Решать задачи на нахождение периметров и площадей квадратов и прямоугольников. Выделять в условии задачи данные, необходимые для её решения, строить логическую цепочку рассуждений, сопоставлять полученный результат с условием задачи</p>

	<p>Уроки 86–87. Обобщение и систематизация знаний. Контроль</p> <p>Ресурсы уроков. Учебник: «Подведём итоги», с. 132; Тетрадь-тренажёр: «Выполняем тест», с. 74; Поурочное тематическое планирование: «Обзорная работа», с. 66; Тетрадь-экзаменатор: Проверочные работы № 1, № 2, с. 36–39; Задачник: Дополнительные вопросы, «Построения на клетчатой бумаге», с. 82, 83</p>	<p>Распознавать треугольники, прямоугольники на чертежах и рисунках, определять вид треугольников. Изображать треугольники, прямоугольники с помощью инструментов и от руки. Находить периметр треугольников, прямоугольников. Вычислять площади квадратов и прямоугольников. Решать задачи нахождение периметров и площадей квадратов и прямоугольников. Исследовать свойства треугольников, прямоугольников путём эксперимента, наблюдения, измерения, моделирования, в том числе с использованием компьютерных программ. Формулировать утверждения о свойствах треугольников, прямоугольников, равных фигур. Обосновывать, объяснять на примерах, опровергать с помощью контрпримеров утверждения о свойствах треугольников, прямоугольников, равных фигур. Конструировать алгоритм воспроизведения рисунков, построенных из треугольников, прямоугольников, строить по алгоритму, осуществлять самоконтроль, проверяя соответствие полученного изображения заданному рисунку. Конструировать орнаменты и паркет, в том числе с использованием компьютерных программ</p>
--	---	---

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Обыкновенные дроби. Изображение чисел точками на координатной прямой	<p>Уроки 88–93. Доли и дроби (п. 29) Деление целого на доли. Что такое дробь. Правильные и неправильные дроби. Изображение дробей точками на координатной прямой. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 134, 135, упр. № 463–490; Тетрадь-тренажёр: № 176, 180–195, исследование — № 204, 205; Задачник: № 247–275</p>	<p>Моделировать в графической, предметной форме доли и дроби, в том числе с помощью компьютера. Оперировать математическими символами: записывать доли в виде обыкновенной дроби, читать дроби. Называть числитель и знаменатель обыкновенной дроби, объяснять их содержательный смысл. Отмечать дробь точками координатной прямой, находить координаты точек, отмеченных на координатной прямой. Решать текстовые задачи с опорой на смысл понятия дроби. Применять дроби для выражения единиц измерения длины, массы, времени в более крупных единицах</p>
Основное свойство дроби	<p>Уроки 94–98. Основное свойство дроби (п. 30) Основное свойство дроби. Равные дроби. Приведение дроби к новому знаменателю. Сокращение дробей. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 140, 141, упр. № 491–508; Тетрадь-тренажёр: № 179, 196–198, 207–210, исследование — № 206; Задачник: № 276–299</p>	<p>Формулировать основное свойство дроби и записывать его с помощью букв. Моделировать в графической форме и с помощью координатной прямой отношение равенства дробей. Применять основное свойство дроби к преобразованию дробей. Находить ошибки при сокращении дробей или приведении их к новому знаменателю и объяснять их.</p>

		<p>Анализировать числовые последовательности, членами которых являются дроби, находить правила их конструирования. Анализировать числовые закономерности, связанные с обыкновенными дробями. Применять дроби и основное свойство дроби при выражении единиц измерения величин в более крупных единицах</p>
<p>Сравнение обыкновенных дробей</p>	<p>Уроки 99–102. Сравнение дробей (п. 31) Сравнение дробей с одинаковыми знаменателями. Приведение дробей к общему знаменателю, сравнение дробей с разными знаменателями. Некоторые другие приёмы сравнения дробей. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 144–147, упр. № 509–525; Тетрадь-тренажёр: № 199, 200, 211, 212, исследование — № 206; Задачник: № 300–327</p>	<p>Моделировать с помощью координатной прямой отношения «больше» и «меньше» для обыкновенных дробей. Сравнивать дроби с равными знаменателями. Применять различные приёмы сравнения дробей с разными знаменателями, выбирая наиболее подходящий приём в зависимости от конкретной ситуации. Находить способы решения задач, связанных с упорядочиванием и сравнением дробей</p>
<p>Обыкновенные дроби. Представление натуральных чисел дробями</p>	<p>Уроки 103–104. Натуральные числа и дроби (п. 32) Деление и дроби. Представление натуральных чисел дробями. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 150, 151, упр. № 526–543; Тетрадь-тренажёр: № 201–203, 211, 212, исследование — № 206</p>	<p>Моделировать в графической и предметной форме существование частного для любых двух натуральных чисел. Оперировать симметричными формами: записывать результаты деления натуральных чисел в виде дроби, представлять натуральные числа обыкновенными дробями. Решать текстовые задачи, связанные с делением натуральных чисел, в том числе задачи из реальной практики</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
	<p>Уроки 105–106. Обобщение и систематизация знаний. Контроль</p> <p>Ресурсы уроков. Учебник: «Подведём итоги», с. 154; Тетрадь-тренажёр: «Выполняем тест», с. 89; Тетрадь-экзаменатор: Проверочные работы № 1, № 2, с. 40–45; Задачник: Дополнительные вопросы, «Находим НОД и НОК», с. 84</p>	<p>Моделировать в графической, предметной форме понятия и свойства, связанные с понятием обыкновенной дроби, в том числе с помощью компьютера. Записывать и читать обыкновенные дроби. Соотносить дробь и точки на координатной прямой и Преобразовывать дроби, сравнивать и упорядочивать их. Проводить несложные исследования, связанные со свойствами дробных чисел, опираясь на числовые эксперименты</p>
Арифметические действия с дробями. Решение текстовых задач арифметическим способом	<p>Глава 9. Действия с дробями (35 уроков)</p> <p>Уроки 107–112. Сложение и вычитание дробей (п. 33) Сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями. Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями.</p> <p>Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 156, 157, упр. № 544–558; Задачник: № 328–342, 343–346, исследование — № 347, 348; Тетрадь-тренажёр: № 213, 216–219</p>	<p>Моделировать сложение и вычитание дробей с помощью реальных объектов, рисунков, схем. Формулировать и записывать с помощью букв правила сложения и вычитания дробей с одинаковыми знаменателями. Выполнять сложение и вычитание дробей с одинаковыми и с разными знаменателями, используя навыки преобразования дробей; дополнять дробь до 1. Применять свойства сложения для рационализации вычислений. Решать текстовые задачи, содержащие дробные данные</p>

<p>Арифметические действия с дробями. Решение текстовых задач арифметическим способом</p>	<p>Уроки 113–118. Сложение и вычитание смешанных дробей (п. 34) Смешанная дробь. Выделение целой части из неправильной дроби и представление смешанной дроби в виде неправильной. Сложение и вычитание смешанных дробей. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 160, 161, упр. № 559–577, 579–587, 590, исследование — № 578, 588, 589; Задачник: № 349–379, 381, 382, исследование — № 380; Тетрадь-тренажёр: № 220–223, исследование — № 225, 226</p>	<p>Объяснить приём выделения целой части из неправильной дроби, представление смешанной дроби в виде неправильной и выполнять соответствующие записи. Выполнять сложение и вычитание смешанных дробей. Комментировать ход вычисления. Использовать приёмы проверки результата вычисления. Исследовать числовые закономерности</p>
<p>Арифметические действия с дробями. Решение текстовых задач арифметическим способом</p>	<p>Уроки 119–123. Умножение дробей (п. 35) Правило умножения дробей. Умножение дроби на натуральное число и смешанную дробь. Решение задач. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 166, 167, упр. № 592–610, исследования — № 611; Задачник: № 382–396, 399–405, исследование — № 397, 398; Тетрадь-тренажёр: исследование — № 227</p>	<p>Формулировать и записывать с помощью букв правило умножения дробей. Выполнять умножение дробей, умножение дроби на натуральное число и на смешанную дробь. Вычислять значения числовых выражений, содержащих дроби; применять свойства умножения для рационализации вычислений. Проводить несложные исследования, связанные со свойствами дробных чисел, опираясь на числовые эксперименты (в том числе с помощью компьютера). Решать текстовые задачи, содержащие дробные данные</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Арифметические действия с дробями. Решение текстовых задач арифметическим способом	<p>Уроки 124–129. Деление дробей (п. 36) Взаимно обратные дроби. Правило деления дробей. Решение задач.</p> <p>Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 170, 171, упр. № 612–633, 635–646, исследование — № 634; Задачник: № 406–436; Тетрадь-тренажёр: № 215, 224, исследование — № 228</p>	<p>Формулировать и записывать с помощью букв свойство взаимно обратных дробей, правило деления дробей. Выполнять деление дробей, деление дроби на натуральное число и наоборот, деление дроби на смешанную дробь и наоборот. Использовать приёмы проверки результата вычисления. Выполнять разные действия с дробями при вычислении значения выражения, содержащего несколько действий. Решать текстовые задачи, содержащие дробные данные, интерпретировать ответ задачи в соответствии с поставленным вопросом</p>
Нахождение части целого и целого по его части	<p>Уроки 130–134. Нахождение части целого и целого по его части (п. 37) Нахождение части целого. Нахождение целого по его части. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 176, 177, упр. № 647–656; Задачник: № 437–447</p>	<p>Моделировать условие текстовой задачи с помощью рисунка; строить логическую цепочку рассуждений. Устанавливать соответствие между математическим выражением и его текстовым описанием. Решать задачи на нахождение части целого и целого по его части, опираясь на смысл понятия дроби либо используя общий приём (умножение или деление на соответствующую дробь)</p>

<p>Решение текстовых задач арифметическим способом</p>	<p>Уроки 135–138. Задачи на совместную работу (п. 38) Решаем знакомую задачу. Задача на движение. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 180, 181, упр. № 657–672</p>	<p>Решать задачи на совместную работу. Использовать приём решения задач на совместную работу для решения задач на движение</p>
	<p>Уроки 139–141. Обобщение и систематизация знаний. Контроль Ресурсы уроков. Учебник: «Подведём итоги», с. 184; Тетрадь-тренажёр: «Выполняем тест», с. 99, 100; Тетрадь-экзаменатор: Проверочные работы № 1, № 2, с. 46–57; Задачник: Дополнительные вопросы, «Старинные задачи на дроби», с. 85, 86</p>	<p>Вычислять значения числовых выражений, содержащих дроби. Применять свойства арифметических действий для рационализации вычислений. Решать текстовые задачи, содержащие дробные данные. Использовать приёмы решения задач на нахождение части целого и целого по его части</p>
<p>Глава 10. Многогранники (11 уроков)</p>		
<p>Наглядные представления о пространственных фигурах. Изображение пространственных фигур. Многогранники</p>	<p>Уроки 142–143. Геометрические тела и их изображение (п. 39) Геометрические тела. Многогранники. Изображение пространственных тел. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 186, 187, упр. № 673–682, исследование — № 683; Тетрадь-тренажёр: № 229, 232–237, 239</p>	<p>Распознавать на чертежах, рисунках, в окружающем мире многогранники. Читать проекционные изображения пространственных тел: распознавать видимые и невидимые рёбра, грани, вершины. Копировать многогранники, изображённые на клетчатой бумаге, осуществлять самоконтроль, проверяя соответствие полученного изображения заданному. Моделировать многогранники, используя бумагу, пластилин, проволоку и др. Исследовать свойства многогранников, используя эксперимент, наблюдение, измерение, моделирование.</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Куб, параллелепипед, пирамида. Изображение пространственных фигур	<p>Уроки 144–146. Параллелепипед и пирамида (п. 40) Параллелепипед, куб. Пирамида. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 190, 191, упр. № 684–699; Тетрадь-тренажёр: № 230, 231, 240–245, 255, 257–261; исследование — № 249–252, 254</p>	<p>Описывать их свойства, используя соответствующую терминологию. Сравнивать многогранники по числу и взаимному расположению граней, рёбер, вершин</p>
		<p>Распознавать на чертежах, рисунках, в окружающем мире параллелепипед и пирамиду. Называть пирамиды. Копировать параллелепипеды и пирамиды, изображённые на клетчатой бумаге, осуществлять самоконтроль, проверяя соответствие полученного изображения заданному. Моделировать, используя бумагу, пластилин, проволоку и др. Определять взаимное расположение граней, рёбер, вершин параллелепипеда. Находить измерения параллелепипеда. Исследовать свойства параллелепипеда и пирамиды, используя эксперимент, наблюдение, измерение, моделирование. Описывать их свойства, используя соответствующую терминологию. Формулировать утверждения о свойствах параллелепипеда, пирамиды, опровергать утверждения с помощью контрпримеров</p>

<p>Понятие объёма; единицы объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда, куба</p>	<p>Уроки 147–148. Объём параллелепипеда (п. 41) Единицы объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 194, 195, упр. № 700–712; Тетрадь-тренажёр: № 253</p>	<p>Моделировать параллелепидеы из единичных кубов, подсчитывать число кубов. Вычислять объёмы параллелепидеов, кубов по соответствующим правилам и формулам. Моделировать единицы измерения объёма. Выражать одни единицы измерения объёма через другие. Выбирать единицы измерения объёма в зависимости от ситуации. Выполнять практические ориентированные задания на нахождение объёмов объектов, имеющих форму параллелепидеа. Решать задачи на нахождение объёмов параллелепидеов. Вычислять объёмы многогранников, составленных из параллелепидеов</p>
<p>Примеры развёрток многогранников</p>	<p>Уроки 149–150. Развёртки (п. 42) Что такое развёртка. Развёртка прямоугольного параллелепидеа и пирамиды. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 198, 199, упр. № 713–722; Тетрадь-тренажёр: № 246–248; исследование — № 262</p>	<p>Распознавать развёртки куба, параллелепидеа, пирамиды. Изображать развёртки куба на клетчатой бумаге. Моделировать параллелепиде, пирамиду из развёрток. Исследовать развёртки куба, особенности расположения отдельных её частей, используя эксперимент, наблюдение, измерение, моделирование. Использовать компьютерное моделирование и эксперимент для изучения свойств развёрток. Описывать их свойства</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
	<p>Уроки 151–152. Обобщение и систематизация знаний. Контроль</p> <p>Ресурсы уроков. Учебник: «Подведём итоги», с. 202; Тетрадь-тренажёр: «Выполняем тест», с. 113; Поурочное тематическое планирование: «Обзорная работа», с. 86; Тетрадь-экзаменатор: Проверочные работы № 1, № 2, с. 58–63; Задачник: Дополнительные вопросы, «Модели многогранников», с. 86, 87</p>	<p>Распознавать на чертежах, рисунках, в окружающем мире многогранники. Выделять видимые и невидимые грани, ребра. Изображать их на клетчатой бумаге, моделировать, используя бумагу, пластилин, проволоку и др. Характеризовать взаимное расположение и число элементов многогранников по их изображению. Исследовать многогранники, используя эксперимент, наблюдение, измерение, моделирование. Использовать компьютерное моделирование и эксперимент для изучения свойств пространственных тел. Описывать их свойства. Вычислять объёмы параллелепипедов, использовать единицы измерения объёма. Решать задачи на нахождение объёмов параллелепипедов</p>
Представление данных в виде таблиц	<p>Глава 11. Таблицы и диаграммы (9 уроков)</p> <p>Уроки 153–155. Чтение и составление таблиц (п. 43) Как устроены таблицы. Чтение таблиц. Как составлять таблицы. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 204, 205, упр. № 723–728; Тетрадь-тренажёр: № 263, 264, 266, 269, 271, 277, исследование — № 272; Задачник: № 448–453</p>	<p>Знакомиться с различными видами таблиц. Анализировать готовые таблицы; сравнивать между собой представленные в таблицах данные из реальной практики. Заполнять простые таблицы, следуя инструкции</p>

<p>Представление данных в виде диаграмм</p>	<p>Уроки 156–157. Диаграммы (п. 44) Столбчатые диаграммы, чтение и построение диаграмм. Круговые диаграммы, чтение круговых диаграмм. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 208, 209, упр. № 729–734; Тетрадь-тренажёр: № 265, 267–269; Задачник: № 454–462</p>	<p>Знакомиться с такими видами диаграмм, как столбчатые и круговые диаграммы. Анализировать готовые диаграммы; сравнивать между собой представленные на диаграммах данные, характеризующие некоторое реальное явление или процесс. Строить в несложных случаях простые столбчатые диаграммы, следуя образцу</p>
<p>Представление данных в виде таблиц и диаграмм</p>	<p>Уроки 158–159. Опрос общественного мнения (п. 45) Примеры опросов общественного мнения. Сбор и представление информации. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 212, 213, упр. № 735–739; Тетрадь-тренажёр: № 270, 280, исследование — № 273, 274; Задачник: № 463–466</p>	<p>Знакомиться с примерами опроса общественного мнения и простейшими способами представления данных. Проводить несложные исследования общественного мнения, связанные с жизнью школы, внешкольными занятиями и увлечениями одноклассников: формулировать вопросы, выполнять сбор информации, представлять её в виде таблицы и столбчатой диаграммы</p>
	<p>Уроки 160–161. Обобщение и систематизация знаний. Контроль Ресурсы уроков. Учебник: «Подведём итоги», с. 216; Тетрадь-экзаменатор: Проверочные работы № 1, № 2, с. 62–65</p>	<p>Анализировать данные опросов общественного мнения, представленные в таблицах и на диаграммах, строить столбчатые диаграммы</p>
	<p>Уроки 162–170. Повторение и итоговый контроль Ресурсы уроков. Тетрадь-экзаменатор: Итоговые работы за год № 1, № 2, с. 72–77</p>	<p>Сравнивать и упорядочивать натуральные числа, обыкновенные дроби. Округлять натуральные числа. Вычислять значения числовых выражений, содержащих натуральные числа и дроби, находить квадрат и</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		<p>куб числа. Применять разнообразные приёмы рационализации вычислений. Решать задачи, связанные с делимостью чисел. Решать текстовые задачи арифметическим способом на разнообразные зависимости между величинами. Использовать приёмы решения задач нахождение части целого, целого по его части. Выражать одни единицы измерения через другие. Изображать с использованием чертёжных инструментов на миллионной и клетчатой бумаге отрезки, ломаные, углы, окружности, многоугольники (в том числе, треугольники и прямоугольники), многогранники (в том числе, параллелепипед и пирамиду). Описывать фигуры и их свойства, применять свойства при решении задач. Читать проекционные чертежи многогранников. Распознавать развёртки куба и параллелепипеда. Измерять и сравнивать длины отрезков, величины углов. Находить периметры многоугольников, площади прямоугольников, объёмы параллелепипедов. Выражать одни единицы измерения длин, площадей, объёмов через другие</p>

<p>Математика. 6 класс</p> <p>Глава 1. Дроби и проценты (20 уроков)</p>		
<p>Обыкновенные дроби. Основное свойство дроби. Сравнение обыкновенных дробей</p>	<p>Уроки 1–2. Что мы знаем о дробях (п. 1) Дробь, числитель и знаменатель дроби. Основное свойство дроби. Приведение дроби к новому знаменателю. Сокращение дробей. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 8, 9, упр. № 1–14, исследование — № 15; Тетрадь-тренажёр: № 5–13, 22–33; Задачник: № 1–15</p>	<p>Моделировать в графической и предметной форме обыкновенные дроби (в том числе с помощью компьютера). Преобразовывать, сравнивать и упорядочивать обыкновенные дроби. Соотносить дроби числа с точками координатной прямой. Проводить несложные исследования, связанные с отношениями «больше» и «меньше» между дробями</p>
<p>Арифметические действия с обыкновенными дробями</p>	<p>Уроки 3–6. Вычисления с дробями (п. 2) Правила действий с дробями: сложение, вычитание, умножение, деление дробей. Задачи на совместную работу. «Многоэтажные» дроби. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 12, 13, упр. № 16–33; Тетрадь-тренажёр: № 1–3; 39, исследование — № 40, 41; Задачник: № 16–67</p>	<p>Выполнять вычисления с дробями. Использовать дробную черту как знак деления при записи нового вида дробного выражения («многоэтажная» дробь). Применять различные способы вычисления различных таких выражений, выполнять преобразование «многоэтажных» дробей. Решать задачи на совместную работу. Анализировать числовые закономерности, связанные с арифметическими действиями с обыкновенными дробями, доказывать в несложных случаях выявленные свойства</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Нахождение части от целого и целого по его части	<p>Уроки 7–11. Основные задачи на дроби (п. 3) Нахождение части от числа. Нахождение числа по его части. Какую часть одно число составляет от другого. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 16, 17, упр. № 34–48; Тетрадь-тренажёр: № 4; Задачник: № 68–101</p>	<p>Решать основные задачи на дроби, применять разные способы нахождения части числа и числа по его части. Решать текстовые задачи на дроби, в том числе задачи с практическим контекстом; анализировать и осмысливать текст задачи; моделировать условие с помощью схем и рисунков; строить логическую цепочку рассуждений; выполнять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию</p>
Проценты; нахождение процентов от величины	<p>Уроки 12–16. Что такое процент (п. 4) Понятие процента. Решение задач на нахождение процента от величины, на увеличение величины на несколько процентов. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 20, 21, упр. № 55–68; Тетрадь-тренажёр: № 14–17, 34–38, 42; Задачник: № 76–139</p>	<p>Объяснять, что такое процент, использовать и понимать стандартные обороты речи со словом «процент». Выражать проценты в дробях и дроби в процентах. Моделировать понятие процента в графической форме. Решать задачи на нахождение нескольких процентов величины, на увеличение (уменьшение) величины на несколько процентов. Применять понятие процента в практических ситуациях. Решать некоторые классические задачи, связанные с понятием процента; анализировать текст задачи, использовать приём числового эксперимента; моделировать условие с помощью схем и рисунков</p>

<p>Представление данных в виде таблиц, диаграмм</p>	<p>Уроки 17–18. Столбчатые и круговые диаграммы (п. 5) Особенности представления данных на столбчатых и круговых диаграммах. Чтение диаграмм. Построение диаграмм. <i>Ресурсы уроков.</i> Учебник: теория, с. 24, 25, упр. № 69–74, исследование — № 75; Тетрадь-тренажёр: № 18–21, 43</p>	<p>Объяснять, в каких случаях для представления информации используются столбчатые диаграммы, и в каких — круговые. Извлекать и интерпретировать информацию из готовых диаграмм, выполнять несложные вычисления по данным, представленным на диаграмме. Строить в несложных случаях столбчатые и круговые диаграммы по данным, представленным в табличной форме. Проводить исследование простейших социальных явлений по готовым диаграммам</p>
	<p>Уроки 19–20. Обобщение и систематизация знаний. Контроль <i>Ресурсы уроков.</i> Учебник: «Подведём итоги», с. 28; Тетрадь-тренажёр: «Выполняем тест», с. 22; Тетрадь-экзаменатор: Проверочные работы № 1, № 2, с. 4–9; Задачник: Дополнительные вопросы, «Алигвотные дроби», с. 89, 90</p>	<p>Выполнять вычисления с дробями. Преобразовывать, сравнивать и упорядочивать обыкновенные дроби. Соотносить дробные числа с точками координатной прямой. Решать текстовые задачи на дроби и проценты. Исследовать числовые закономерности</p>
<p>Глава 2. Прямые на плоскости и в пространстве (7 уроков)</p>		
<p>Взаимное расположение двух прямых. Пересекающиеся прямые. Перпендикулярные прямые. Вертикальные углы</p>	<p>Уроки 21–22. Пересекающиеся прямые (п. 6) Вертикальные углы. Перпендикулярные прямые. Смежные углы. <i>Ресурсы уроков.</i> Учебник: теория, с. 30, 31, упр. № 76–84, исследование — № 85; Тетрадь-тренажёр: № 44–46, 51–53, исследование — № 63</p>	<p>Распознавать случаи взаимного расположения двух прямых. Распознавать вертикальные и смежные углы. Находить углы, образованные двумя пересекающимися прямыми. Изображать две пересекающиеся прямые, строить прямую, перпендикулярную данной. Выдвигать гипотезы о свойствах смежных углов, обосновывать их</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Взаимное расположение двух прямых. Параллельные прямые	<p>Уроки 23–24. Параллельные прямые (п. 7) Параллельность. Снова перпендикулярность. Прямые в пространстве. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 34, 35, упр. № 86–89, 91–98, исследование — № 90; Тетрадь-тренажёр: № 47–49, 54–57, 62</p>	<p>Распознавать случаи взаимного расположения двух прямых на плоскости и в пространстве, распознавать в многоугольниках параллельные стороны. Изображать две параллельные прямые, строить прямую, параллельную данной, с помощью чертёжных инструментов. Анализировать способ построения параллельных прямых, пошагово заданный рисунками, выполнять построения. Формулировать утверждения о взаимном расположении двух прямых, свойствах параллельных прямых</p>
Расстояние от точки до прямой, расстояние между параллельными прямыми	<p>Уроки 25–26. Расстояние между двумя точками. Расстояние между двумя точками. Расстояние от точки до фигуры. Расстояние между параллельными прямыми. Расстояние от точки до плоскости. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 38, 39, упр. № 99–111; Тетрадь-тренажёр: № 50, 58–60, 64, 65, исследование — № 61</p>	<p>Измерять расстояние между двумя точками, от точки до прямой, между двумя параллельными прямыми, от точки до плоскости. Строить параллельные прямые с заданным расстоянием между ними. Строить геометрическое место точек, обладающих определённым свойством</p>

	<p>Урок 27. Обобщение и систематизация знаний. Контроль Ресурсы урока. Учебник: «Подведём итоги», с. 42; Тетрадь-тренажёр: «Выполняем тест», с. 32; Тетрадь-экзаменатор: Проверочные работы № 1, № 2, с. 12–15; Задачник: Дополнительные вопросы, «Задача о пауке и мухе», с. 90–92</p>	<p>Распознавать случаи взаимного расположения двух прямых, распознавать в многоугольниках параллельные и перпендикулярные стороны. Изображать две пересекающиеся прямые, строить прямую, перпендикулярную данной, параллельную данной. Измерять расстояние между двумя точками, от точки до прямой, между двумя параллельными прямыми. Изображать многоугольники с параллельными, перпендикулярными сторонами</p>
<p>Глава 3. Десятичные дроби (9 уроков)</p>		
<p>Десятичные дроби. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной. Единицы измерения длины и массы</p>	<p>Уроки 28–30. Какие дроби называют десятичными (п. 9) Десятичная запись дробей. Переход от десятичной дроби к обыкновенной и наоборот. Изображение десятичных дробей точками на координатной прямой. Десятичные дроби и метрическая система мер. Ресурсы уроков. Учебник: теория с. 44–47, упр. № 112–127; Тетрадь-тренажёр: № 66–81; Задачник: № 140–170</p>	<p>Записывать и читать десятичные дроби. Представлять десятичную дробь в виде суммы разрядных слагаемых. Моделировать десятичные дроби рисунками. Переходить от десятичных дробей к соответствующим обыкновенным со знаменателями 10, 100, 1000 и т. д. и наоборот. Изображать десятичные дроби точками на координатной прямой. Использовать десятичные дроби для перехода от одних единиц измерения к другим; объяснять значения десятичных приставок, используемых для образования названий единиц в метрической системе мер</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Представление обыкновенной дроби в виде десятичной	<p>Уроки 31–32. Перевод обыкновенной дроби в десятичную (п. 10) Признак обратимости обыкновенной дроби в десятичную. Десятичные представления некоторых обыкновенных дробей. Выражение величин дробями. Ресурсы уроков. Учебник: теория с. 50, 51, упр. № 128–141; Задачник: № 171–178, исследование — № 179</p>	<p>Формулировать признак обратимости обыкновенной дроби в десятичную, применять его для распознавания дробей, для которых возможна (или невозможна) десятичная запись. Представлять обыкновенные дроби в виде десятичных. Приводить примеры эквивалентных представлений дробных чисел</p>
Сравнение десятичных дробей	<p>Уроки 33–34. Сравнение десятичных дробей (п. 11) Равные десятичные дроби. Сравнение и упорядочивание десятичных дробей. Сравнение обыкновенной дроби и десятичной. Ресурсы уроков. Учебник: теория с. 54, 55, упр. № 142–159, исследование — № 160; Тетрадь-тренажёр: № 82–87, 88, 89, 91, исследование — № 90; Задачник: № 180–200</p>	<p>Распознавать равные десятичные дроби. Объяснять на примерах приём сравнения десятичных дробей. Сравнивать и упорядочивать десятичные дроби. Сравнивать обыкновенную и десятичную дроби, выбирая подходящую форму записи данных чисел. Выявлять закономерность в построении последовательности десятичных дробей. Решать задачи — исследованию, основанные на понимании порядного принципа десятичной записи дробных чисел.</p>

	<p>Уроки 35–36. Обобщение и систематизация знаний. Контроль</p> <p>Ресурсы уроков. Учебник: «Подведём итоги», с. 58; Тетрадь-тренажёр: «Выполняем тест», с. 44; Тетрадь-экзаменатор: Проверочные работы № 1, № 2, с. 16–21</p>	<p>Записывать и читать десятичные дроби. Изображать десятичные дроби точками на координатной прямой. Представлять обыкновенные дроби в виде десятичных дробей и десятичные в виде обыкновенных. Сравнивать и упорядочивать десятичные дроби. Использовать эквивалентные представления дробных чисел при их сравнении, при вычислениях. Выражать одни единицы измерения величины в других единицах (метры в километрах, минуты в часах и т. п.)</p>
<p>Глава 4. Действия с десятичными дробями (27 уроков)</p> <p>Арифметические действия с десятичными дробями. Решение текстовых задач арифметическим способом</p>	<p>Уроки 37–41. Сложение и вычитание десятичных дробей (п. 12)</p> <p>Сложение десятичных дробей. Вычитание десятичных дробей. Действия с обыкновенными и десятичными дробями. Решение задач.</p> <p>Ресурсы уроков. Учебник: теория с. 60, 61, упр. № 161–179; Тетрадь-тренажёр: № 95, 101–104, 122, исследование — № 120, 121; Задачник: № 201–220, 223–231, исследование — № 221</p>	<p>Конструировать алгоритмы сложения и вычитания десятичных дробей; иллюстрировать их примерами. Вычислять суммы и разности десятичных дробей. Вычислять значения сумм и разностей, ком-понентами которых являются обыкновенная дробь и десятичная, обсуждая при этом, какая форма представления чисел возможна и целесообразна. Выполнять оценку и прикидку сумм десятичных дробей. Решать текстовые задачи, предполагающие сложение и вычитание десятичных дробей</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Арифметические действия с десятичными дробями	<p>Уроки 42–44. Умножение и деление десятичной дроби на 10, 100, 1000... (п. 13) Умножение десятичной дроби на единицу с нулями. Деление десятичной дроби на единицу с нулями. Переход от одних единиц измерения к другим. Ресурсы уроков. Учебник: теория с. 64, 65, упр. № 180–197; Тетрадь-тренажёр: № 94, 96, 105, 106, 116; Задачник: № 232–255</p>	<p>Исследовать закономерность в изменении положения запятой в десятичной дроби при умножении и делении её на 10, 100, 1000 и т. д. Формулировать правила умножения и деления десятичной дроби на 10, 100, 1000 и т. д. Применять умножение и деление десятичной дроби на степень числа 10 для перехода от одних единиц измерения к другим. Решать задачи с реальными данными, представленными в виде десятичных дробей.</p>
Арифметические действия с десятичными дробями. Решение текстовых задач арифметическим способом	<p>Уроки 45–50. Умножение десятичных дробей (п. 14) Умножение десятичной дроби на десятичную. Умножение десятичной дроби на натуральное число. Возведение десятичной дроби в квадрат и в куб, умножение десятичной дроби на обыкновенную. Разные действия с десятичными дробями. Решение задач. Ресурсы уроков. Учебник: теория с. 68, 69, упр. № 198–217; Тетрадь-тренажёр: № 93, 97, 107–111, 123; Задачник: № 256–296</p>	<p>Конструировать алгоритмы умножения десятичной дроби на десятичную дробь, на натуральное число, иллюстрировать примерами соответствующие правила. Вычислять произведение десятичных дробей, десятичной дроби и натурального числа. Вычислять произведение десятичной дроби и обыкновенной, выбирая подходящую форму записи дробных чисел. Вычислять квадрат и куб десятичной дроби. Вычислять значения числовых выражений, содержащих действия сложения, вычитания и умножения десятичных дробей.</p>

<p>Арифметические действия с десятичными дробями. Решение текстовых задач арифметическим способом</p>		<p>Выполнять прикидку и оценку результатов вычислений. Решать текстовые задачи арифметическим способом. Решать задачи нахождение части, выраженной десятичной дробью, от данной величины</p>
<p>Арифметические действия с десятичными дробями. Решение текстовых задач арифметическим способом</p>	<p>Уроки 51–58. Деление десятичных дробей (п. 15) Случай, когда частное выражается десятичной дробью (деление десятичной дроби на натуральное число, на десятичную дробь). Вычисление частного десятичных дробей в общем случае. Разные действия с десятичными дробями. Решение задач на движение. Ресурсы уроков. Учебник: теория с. 72–75, упр. № 218–257; Тетрадь-тренажёр: № 99, 100, 112–115, 117, 124; Задачник: № 297–363</p>	<p>Обсуждать принципиальное отличие действия деления от других действий с десятичными дробями. Осваивать алгоритмы вычислений в случаях, когда частное выражается десятичной дробью. Сопоставлять различные способы представления обыкновенной дроби в виде десятичной. Вычислять частное от деления на десятичную дробь в общем случае. Решать текстовые задачи арифметическим способом, используя различные зависимости между величинами: анализировать и осмысливать текст задачи, строить логическую цепочку рассуждений; критически оценивать полученный ответ, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию</p>
<p>Округление натуральных чисел и десятичных дробей. Прикидка и оценка результата вычислений</p>	<p>Уроки 59–60. Округление десятичных дробей (п. 16) Что значит округлить десятичную дробь. Правило округления десятичных дробей. Приближённое частное. Ресурсы уроков. Учебник: теория с. 80,</p>	<p>Округлять десятичные дроби «по смыслу», выбирая лучшее из приближений с недостатком и с избытком. Формулировать правило округления десятичных дробей, применять его на практике.</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
	<p>81, упр. № 258–268, 270–272, исследование — № 269; Тетрадь-тренажёр: № 98, 118, 119, исследование — № 125; Задачник: № 364–377</p>	<p>Объяснять, чем отличается округление десятичных дробей от округления натуральных чисел. Вычислять приближённые частные, выраженные десятичными дробями, в том числе при решении задач практического характера. Выполнять прикидку и оценку результатов действий с десятичными дробями</p>
	<p>Уроки 61–63. Обобщение и систематизация знаний. Контроль Ресурсы уроков. Учебник: «Подведём итоги», с. 84; Тетрадь-тренажёр: «Выполняем тест», с. 56, 57; Тетрадь-экзаменатор: Проверочные работы № 1, № 2, с. 22–27; Задачник: Дополнительные вопросы, «Бесконечное деление», с. 94, 95</p>	<p>Формулировать правила действий с десятичными дробями. Вычислять значения числовых выражений, содержащих дроби; применять свойства арифметических действий для рационализации вычислений. Исследовать числовые закономерности, используя числовые эксперименты (в том числе с помощью компьютера). Выполнять прикидку и оценку результатов вычислений. Округлять десятичные дроби, находить десятичные приближения обыкновенных дробей. Решать текстовые задачи арифметическим способом, используя различные зависимости между величинами: анализировать и осмысливать текст задачи, извлекать необходимую информацию,</p>

		<p>моделировать условие с помощью схем, рисунков, реальных предметов; строить логическую цепочку рассуждений; критически оценивать полученный ответ, оценивать самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию</p>
<p>Глава 5. Окружность (9 уроков)</p>		
<p>Взаимное расположение прямой и окружности. Касательная к окружности</p>	<p>Уроки 64–65. Прямая и окружность (п. 17) Взаимное расположение прямой и окружности. Построение касательной. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 86, 87, упр. № 273–284, исследование — № 285; Тетрадь-тренажёр: № 126, 130, 131, исследование — № 128, 136</p>	<p>Распознавать различные случаи взаимного расположения прямой и окружности, изображать их с помощью чертёжных инструментов. Исследовать свойства взаимного расположения прямой и окружности, используя эксперимент, наблюдение, измерение, моделирование, в том числе компьютерное моделирование. Строить касательную к окружности. Анализировать способ построения касательной к окружности, пошагово заданный рисунками, выполнять построения. Конструировать алгоритм построения изображений, содержащих конфигурацию «касательная к окружности», строить по алгоритму. Формулировать утверждения о взаимном расположении прямой и окружности</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Взаимное расположение двух окружностей.	<p>Уроки 66–67. Две окружности на плоскости (п. 18) Две окружности. Построение точки, равноудалённой от концов отрезка. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 90, 91, упр. № 286–296, исследование — № 297; Тетрадь-тренажёр: № 127, 129, 132, 135, 137–140</p>	<p>Распознавать различные случаи взаимного расположения двух окружностей, изображать их с помощью чертёжных инструментов и от руки. Строить точку, равноудалённую от концов отрезка. Исследовать свойства взаимного расположения прямой и окружности, используя эксперимент, наблюдение, измерение, моделирование, в том числе компьютерное моделирование. Конструировать алгоритм построения изображений, содержащих две окружности, касающиеся внешним и внутренним образом, строить по алгоритму. Формулировать утверждения о взаимном расположении двух окружностей. Сравнивать различные случаи взаимного расположения двух окружностей. Выдвигать гипотезы о свойствах конфигурации «две пересекающиеся окружности равных радиусов», обосновывать их. Строить точки, равноудалённые от концов отрезка</p>
Изображение геометрических фигур. Построение треугольника по трём сторонам. Неравенство треугольника	<p>Уроки 68–69. Построение треугольника (п. 19) Построение треугольника по трём сторонам. Неравенство треугольника. Ресурсы уроков. Учебник: теория,</p>	<p>Распознавать различные случаи взаимного расположения прямой и окружности, двух окружностей, изображать их с помощью чертёжных инструментов и от руки. Строить</p>

<p>Наглядные представления о пространственных фигурах. Шар, сфера, конус, цилиндр. Изображение пространственных фигур. Примеры сечений</p>	<p>с. 94, 95, упр. № 298–305, 307–309, исследование — № 306; Тетрадь-тренажёр: № 133, 134, 141, 142, исследование — № 143</p> <p>Урок 70. Круглые тела (п. 20) Цилиндр, конус, шар. Сечения. Ресурсы уроки. Учебник: теория, с. 98, 99, упр. № 310–313, 315–321, исследование — № 314</p>	<p>треугольник по трем сторонам, описывать построение. Формулировать неравенство треугольника. Исследовать возможность построения треугольника по трем сторонам, используя неравенство треугольника</p> <p>Распознавать цилиндр, конус, шар, изображать их от руки, моделировать, используя бумагу, пластилин, проволоку и др. Исследовать свойства круглых тел, используя эксперимент, наблюдение, измерение, моделирование, в том числе компьютерное моделирование. Описывать их свойства. Рассматривать простейшие комбинации тел: куб и шар, цилиндр и шар, куб и цилиндр, пирамида из шаров. Расматривать простейшие сечения круглых тел, получаемые путём предметного или компьютерного моделирования, определять их вид. Распознавать развёртки конуса, цилиндра, моделировать конус и цилиндр из развёрток</p>
	<p>Уроки 71–72. Обобщение и систематизация знаний. Контроль Ресурсы уроков. Учебник: «Подведём итоги», с. 102; Тетрадь-тренажёр: «Выполняем тест», с. 65; Тетрадь-экзаменатор: Проверочные работы № 1, № 2, с. 28–31; Задачник: Дополнительные вопросы, «О колесе, и не только о нём», с. 92, 93</p>	<p>Распознавать различные случаи взаимного расположения прямой и окружности, двух прямых, двух окружностей, изображать их с помощью чертёжных инструментов. Изображать треугольник. Исследовать свойства круглых тел, используя эксперимент, наблюдение, измерение, моделирование, в</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		<p>том числе компьютерное моделирование. Описывать их свойства. Рассматривать простейшие сечения круглых тел, получаемые путём предметного или компьютерного моделирования, определять их вид. Сравнивать свойства квадрата и прямоугольника общего вида. Выдвигать гипотезы о свойствах изученных фигур и конфигураций, объяснять их на примерах, опровергать с помощью контрпримеров</p>
Глава 6. Отношения и проценты (17 уроков)		
<p>Отношение. Решение текстовых задач арифметическим способом</p>	<p>Уроки 73–74. Что такое отношение (п. 21) Отношение двух чисел. Деление в данном отношении. Решение задач на деление в данном отношении. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 104, 105, упр. № 322–339; Тетрадь-тренажер: № 144–147, 152, 153; Задачник: № 378–393</p>	<p>Объяснять, что показывает отношение двух чисел, использовать и понимать стандартные обороты речи со словом «отношение». Составлять отношения, объяснять содержательный смысл составленного отношения. Решать задачи на деление чисел и величин в данном отношении, в том числе задачи практического характера</p>

<p>Отношение. Решение текстовых задач арифметическим способом</p>	<p>Уроки 75–76. Отношение величин. Масштаб (п. 22) Отношение величин. Масштаб. Решение задач. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 108, 109; упр. № 340–354; Тетрадь-тренажёр: № 148, 149, 154; Задачник: № 394–397, 400–403, исследование — № 398, 399</p>	<p>Объяснять, как находят отношения одноимённых и разноимённых величин, находить отношения величин. Исследовать взаимосвязь отношений сторон квадратов, их периметров и площадей; длин рёбер кубов, площадей граней и объёмов. Объяснять, что показывается масштаб (карты, плана, чертежа, модели). Решать задачи практического характера на масштаб. Строить фигуры в заданном масштабе</p>
<p>Проценты</p>	<p>Уроки 77–79. Проценты и десятичные дроби (п. 23) Представление процента десятичной дробью. Выражение дроби в процентах. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 112, 113; упр. 355–369; Тетрадь-тренажёр: № 150, 151, 155–157, 162</p>	<p>Выражать проценты десятичной дробью, выполнять обратную операцию — переходить от десятичной дроби к процентам. Характеризовать доли величины, используя эквивалентные представления заданной доли с помощью дроби и процентов</p>
<p>Нахождение процентов от величины и величины по её процентам. Решение текстовых задач арифметическим способом</p>	<p>Уроки 80–83. «Главная» задача на проценты (п. 24) Вычисление процентов от величины. Нахождение величины по её проценту. Увеличение и уменьшение величины на несколько процентов. Округление и прикидка. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 116, 117, упр. № 370–384; Тетрадь-тренажёр: № 158, 161; Задачник: № 404–424</p>	<p>Решать задачи практического содержания на нахождение нескольких процентов величины, на увеличение (уменьшение) величины на несколько процентов, на нахождение величины по её проценту. Решать задачи с реальными данными на вычисление процентов величины, применяя округление, приёмы прикидки. Выполнять самоконтроль при нахождении процентов величины, используя прикидку</p>

<p>Темы, входящие в разделы примерной программы</p>	<p>Основное содержание по темам</p>	<p>Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)</p>
<p>Выражение отношения в процентах. Решение текстовых задач арифметическим способом</p>	<p>Уроки 84–87. Выражение отношения в процентах (п. 25) Нахождение процентного отношения. Решение текстовых задач. Округление и прикидка. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 120, 121; упр. № 385–399; Тетрадь-тренажёр: № 159, 160; Задачник: № 425–440</p> <p>Уроки 88–89. Обобщение и систематизация знаний. Контроль Ресурсы уроков: Учебник: «Подведём итоги», с. 124; Тетрадь-тренажёр: «Выполняем тест», с. 76; Тетрадь-экзаменатор: Проверочные работы № 1, № 2, с. 32–37</p>	<p>Выражать отношение двух величин в процентах. Решать задачи, в том числе задачи с практическим контекстом, с реальными данными, нахождение процентного отношения двух величин. Анализировать текст задачи, моделировать условие с помощью схем и рисунков, объяснять полученный результат</p> <p>Находить отношения чисел и величин. Решать задачи, связанные с отношением величин, в том числе задачи практического характера. Решать задачи на проценты, в том числе задачи с реальными данными, применяя округление, приёмы прикидки</p>
<p>Использование букв для обозначения чисел, для записи свойств арифметических действий</p>	<p>Уроки 90–91. О математическом языке (п. 26) Математические выражения. Буквенные выражения. Математические предложения. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 126, 127, упр. № 400–414; Тетрадь-тренажёр: № 163–166, 170, 171; Задачник: № 441–457</p>	<p>Обсуждать особенности математического языка. Записывать математические выражения с учётом правил синтаксиса математического языка; составлять выражения по условиям задач с буквенными данными. Использовать буквы для записи математических предложений, общих утверждений;</p>
<p>Глава 7. Выражения. Формулы. Уравнения (15 уроков)</p>		

<p>Буквенные выражения. Числовое значение буквенного выражения</p>	<p>Уроки 92–93. Буквенные выражения и числовые подстановки (п. 27) Числовое значение буквенного выражения. Допустимые значения букв в выражении. Составление выражения по условию задачи с буквенными данными. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 130, 131, упр. № 415–430; Тетрадь-тренажёр: № 167–169, 173, 174, 182; Задачник: № 458–464</p>	<p>осуществлять перевод с математического языка на естественный язык и наоборот. Иллюстрировать общие утверждения, записанные в буквенном виде, числовыми примерами</p>
<p>Примеры зависимостей между величинами. Представление зависимостей в виде формул. Вычисления по формулам</p>	<p>Уроки 94–96. Составление формул и вычисление по формулам (п. 28) Некоторые геометрические формулы. Формула стоимости. Формула пути. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 134, 135, упр. № 431–443; Тетрадь-тренажёр: № 175–177, исследование — № 183; Задачник: № 465–482</p>	<p>Строить речевые конструкции с использованием новой терминологии (буквенное выражение, числовая подстановка, значение буквенного выражения, допустимые значения букв). Вычислять числовые значения буквенных выражений при данных значениях букв. Сравнивать числовые значения буквенных выражений. Находить допустимые значения букв в выражении. Отвечать на вопросы задач с буквенными данными, составляя соответствующие выражения</p>
<p>Составлять формулы, выражающие зависимости между величинами, в том числе по условиям, заданным рисунком. Вычислять по формулам. Выражать из формулы одну величину через другие</p>		

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>Длина окружности, число π. Площадь круга</p>	<p>Уроки 97–98. Формула длины окружности, площади круга и объёма шара (п. 29) Число π. Формула длины окружности. Формула площади круга. Формула объёма шара. Вычисление размеров фигур, ограниченных окружностями и их дугами. Вычисления, связанные с цилиндром и шаром. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 138, 139, упр. № 444–456; Тетрадь-тренажёр: № 178, 179; Задачник: № 483–490</p>	<p>Находить экспериментальным путём отношение длины окружности к диаметру. Обсуждать особенности числа π; находить дополнительную информацию об этом числе. Вычислять по формулам длины окружности, площади круга, объёма шара. Вычислять размеры фигур, ограниченных окружностями и их дугами. Определять числовые параметры простейших тел, имеющих форму цилиндра, шара. Округлять результаты вычислений по формулам</p>
<p>Уравнение, корень уравнения. Нахождение неизвестных компонент арифметических действий</p>	<p>Уроки 99–102. Что такое уравнение (п. 30) Уравнение как перевод условия задачи на математический язык. Решение уравнений. Решение задач с помощью уравнений. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 142, 143, упр. № 457–472; Тетрадь-тренажёр: № 172, 180, 181; Задачник: № 491–508</p>	<p>Строить речевые конструкции с использованием слов «уравнение», «корень уравнения». Проверять, является ли указанное число корнем рассматриваемого уравнения. Решать уравнения на основе зависимости между компонентами действий. Составлять математические модели (уравнения) по условиям текстовых задач</p>
	<p>Уроки 103–104. Обобщение и систематизация знаний. Контроль Ресурсы уроков. Учебник: «Подведём</p>	<p>Использовать буквы для записи математических выражений и предложений. Составлять буквенные выражения по условиям задач.</p>

	<p>итоги», с. 146; Тетрадь-тренажёр: «Выполняем тест», с. 85; Тетрадь-экзаменатор: Проверочные работы № 1, № 2, с. 38–43; Задачник: Дополнительные вопросы, «Задачи, решаемые в целых числах», с. 102, 103</p>	<p>Вычислять числовое значение буквенного выражения при заданных значениях букв. Составлять формулы, выражающие зависимость между величинами, вычислять по формулам. Составлять уравнения по условиям задач. Решать простейшие уравнения на основе зависимости между компонентами арифметических действий</p>
<p>Глава 8. Симметрия (8 уроков)</p>		
<p>Осевая и зеркальная симметрии. Изображение симметричных фигур</p>	<p>Уроки 105–106. Осевая симметрия (п. 31) Точка, симметричная относительно прямой. Симметрия и равенство. Зеркальная симметрия. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 148, 149, упр. № 473–484; Тетрадь-тренажёр: № 185, 188, 189, 191, 193, 194, 196</p>	<p>Распознавать плоские фигуры, симметричные относительно прямой. Вырезать две фигуры, симметричные относительно прямой, из бумаги. Строить фигуру (отрезок, ломаную, треугольник, прямоугольник, окружность), симметричную данной относительно прямой, с помощью инструментов, изображать от руки. Проводить прямую, относительно которой две фигуры симметричны. Конструировать орнаменты и паркет, используя свойство симметрии, в том числе с помощью компьютерных программ. Формулировать свойства двух фигур, симметричных относительно прямой. Исследовать свойства фигур, симметричных относительно плоскости, используя эксперимент, наблюдение, моделирование. Описывать их свойства</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Осевая и зеркальная симметрии. Изображение симметричных фигур	<p>Уроки 107–108. Ось симметрии фигуры (п. 32) Симметричная фигура. Прямоугольник, равнобедренный треугольник, окружность. Симметрия в пространстве. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 152, 153, упр. № 485–498; Тетрадь-тренажёр: № 184, 190, 198, 203(а)</p>	<p>Находить в окружающем мире плоские и пространственные симметричные фигуры. Распознавать фигуры, имеющие ось симметрии. Вырезать их из бумаги, изображать от руки и с помощью инструментов. Проводить ось симметрии фигуры. Формулировать свойства равнобедренного, равносоставленного треугольника, прямоугольника, квадрата, круга, связанные с осевой симметрией. Формулировать свойства параллелепипеда, куба, конуса, цилиндра, шара, связанные с симметрией относительно плоскости. Конструировать орнаменты и паркет, используя свойство симметрии, в том числе с помощью компьютерных программ</p>
Центральная симметрия. Изображение симметричных фигур	<p>Уроки 109–110. Центральная симметрия (п. 33) Симметрия относительно точки. Центр симметрии фигуры. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 156, 157, упр. № 499–512; Тетрадь-тренажёр: № 187, 192, 195, 197, 199, 200, 202, 203(б), исследование — № 186, 201</p>	<p>Распознавать плоские фигуры, симметричные относительно точки. Строить фигуру, симметричную данной относительно точки, с помощью инструментов, доstraightивать, изображать от руки. Находить центр симметрии фигуры, конфигурации. Конструировать орнаменты и паркет, используя свойство симметрии, в том числе с помощью компьютерных</p>

		<p>программ. Формулировать свойства фигур, симметричных относительно точки. Исследовать свойства фигур, имеющих ось и центр симметрии, используя эксперимент, наблюдение, измерение, моделирование, в том числе компьютерное моделирование. Выдвигать гипотезы, формулировать, обосновывать, опровергать с помощью контрпримеров утверждения об осевой и центральной симметрии фигур</p>
	<p>Уроки 111–112. Обобщение и систематизация знаний. Контроль Ресурсы уроков. Учебник: «Подведём итоги», с. 160; Тетрадь-тренажёр: «Выполняем тест», с. 94; Тетрадь-экзаменатор: Проверочные работы № 1, № 2, с. 44–47; Задачник: Дополнительные вопросы, «Путешествие в Зазеркалье», с. 95–97</p>	<p>Находить в окружающем мире плоские и пространные симметричные фигуры. Распознавать плоские фигуры, симметричные относительно прямой, относительно точки, пространные симметричные фигуры, симметричные относительно плоскости. Строить фигуру, симметричную данной относительно прямой, относительно точки, с помощью чертёжных инструментов. Конструировать орнаменты и паркет, используя свойство симметрии, в том числе с помощью компьютерных программ. Исследовать свойства фигур, имеющих ось и центр симметрии, используя эксперимент, наблюдение, измерение, моделирование, в том числе компьютерное моделирование. Формулировать, обосновывать, опровергать с помощью контрпримеров утверждения о симметрии фигур</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>Положительные и отрицательные числа. Множество целых чисел</p>	<p>Урок 113. Какие числа называют целыми (п. 34) Числа, противоположные натуральным. Множество целых чисел. Ресурсы урока. Учебник: теория, с. 162, 163, упр. № 513–527; Тетрадь-тренажёр: № 204, 205, 207, 210–214</p>	<p>Приводить примеры использования в жизни положительных и отрицательных чисел (температура, выгрыш/проигрыш, выше-ниже уровня моря и пр.). Описывать множество целых чисел. Объяснять, какие целые числа называют противоположными. Записывать число, противоположное данному, с помощью знака «минус». Упрощать записи типа $-(+3)$, $-(-3)$</p>
<p>Сравнение целых чисел</p>	<p>Уроки 114–115. Сравнение целых чисел (п. 35) Ряд целых чисел. Изображение целых чисел точками на координатной прямой. Сравнение и упорядочивание целых чисел. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 166, 167, упр. № 528–544, исследование — № 545; Тетрадь-тренажёр: № 206, 219–230, 250, 251</p>	<p>Сопоставлять свойства ряда натуральных чисел и ряда целых чисел. Сравнивать и упорядочивать целые числа. Изображать целые числа точками на координатной прямой. Исползовать координатную прямую как наглядную опору при решении задач на сравнение целых чисел</p>
<p>Арифметические действия с целыми числами. Свойства арифметических действий</p>	<p>Уроки 116–117. Сложение целых чисел (п. 36) Сложение двух целых чисел одного знака, разных знаков. Сумма противоположных чисел. Вычисление суммы нескольких целых чисел. Вычисление числовых значений буквенных выражений.</p>	<p>Объяснять на примерах, как находят сумму двух целых чисел. Записывать с помощью букв свойство нуля при сложении, свойство суммы противоположных чисел. Упрощать запись суммы целых чисел, опуская, где это возможно,</p>

Глава 9. Целые числа (13 уроков)

<p>Арифметические действия с целыми числами. Свойства арифметических действий</p>	<p>Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 170, 171, упр. № 546–563; Тетрадь-тренажёр: № 215–218, 231–234; Задачник: № 509–518</p>	<p>знак «+» и скобки. Переставлять слагаемые в сумме целых чисел. Вычислять суммы целых чисел, содержащие два и более слагаемых. Вычислять значения буквенных выражений</p>
<p>Арифметические действия с целыми числами. Свойства арифметических действий</p>	<p>Уроки 118–120. Вычитание целых чисел (п. 37) Правило нахождения разности двух целых чисел. Вычисление разности значений выражений, содержащих только действия сложения и вычитания. Вычисление значений буквенных выражений. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 174, 175, упр. № 564–581; Тетрадь-тренажёр: № 236–239, исследование — № 252; Задачник: № 519–526, 527–537</p>	<p>Формулировать правило нахождения разности целых чисел, записывать его на математическом языке. Вычислять разность двух целых чисел. Вычислять значения числовых выражений, составленных из целых чисел с помощью знаков «+» и «-»; осуществлять самоконтроль. Вычислять значения буквенных выражений при заданных целых значениях букв. Сопоставлять выполнимость действия вычитания в множествах натуральных чисел и целых чисел</p>
<p>Арифметические действия с целыми числами. Свойства арифметических действий</p>	<p>Уроки 121–123. Умножение и деление целых чисел (п. 38) Умножение целых чисел. Деление целых чисел. Разные действия с целыми числами. Вычисление значений буквенных выражений. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 178, 179, упр. № 180, 181; Тетрадь-тренажёр: № 208, 209, 240–249, 256, исследование — № 253–255; Задачник: № 538–562</p>	<p>Формулировать правила знаков при умножении и делении целых чисел, иллюстрировать их примерами. Записывать на математическом языке равенства, выражающие свойства 0 и 1 при умножении, правило умножения на -1. Вычислять произведения и частные целых чисел. Вычислять значения числовых выражений, содержащих разные действия с целыми числами. Вычислять значения буквенных выражений при заданных целых значениях букв. Исследовать</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
	<p>Уроки 124–125. Обобщение и систематизация знаний. Контроль</p> <p>Ресурсы уроков. Учебник: «Подведём итоги», с. 182; Тетрадь-тренажёр: «Выполняем тест», с. 112; Тетрадь-экзаменатор: Проверочные работы № 1, № 2, с. 48–53; Задачник: Дополнительные вопросы, «В худшем случае», с. 97–99</p>	<p>вопрос об изменении знака произведения целых чисел при изменении на противоположные знаков множителей. Опровергать с помощью контрпримеров неверные утверждения о знаках результатов действий с целыми числами</p>
	<p>Уроки 124–125. Обобщение и систематизация знаний. Контроль</p> <p>Ресурсы уроков. Учебник: «Подведём итоги», с. 182; Тетрадь-тренажёр: «Выполняем тест», с. 112; Тетрадь-экзаменатор: Проверочные работы № 1, № 2, с. 48–53; Задачник: Дополнительные вопросы, «В худшем случае», с. 97–99</p>	<p>Сравнивать, упорядочивать целые числа. Формулировать правила вычисления с целыми числами, находить значения числовых и буквенных выражений, содержащих действия с целыми числами</p>
Множество рациональных чисел. Изображение чисел точками координатной прямой	<p>Глава 10. Рациональные числа (17 уроков)</p> <p>Уроки 126–128. Какие числа называют рациональными (п. 39) Рациональные числа: положительные и отрицательные числа (целые и дробные); противоположные числа. Изображение рациональных чисел точками координатной прямой. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 184, 185, упр. № 599–614; Тетрадь-тренажёр: № 259–266</p>	<p>Применять в речи терминологию, связанную с рациональными числами; распознавать натуральные, целые, дробные, положительные, отрицательные числа; характеризовать множество рациональных чисел. Применять символическое обозначение противоположного числа, объяснять смысл записей типа $(-a)$, упрощать соответствующие записи. Изображать рациональные числа точками координатной прямой</p>

<p>Сравнение рациональных чисел</p>	<p>Уроки 129–130. Сравнение рациональных чисел. Модуль числа (п. 40) Сравнение рациональных чисел с помощью координатной прямой. Установление отношений «больше» («меньше») между рациональными числами. Понятие модуля числа. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 188, 189, упр. № 615–629; Тетрадь-тренажёр: № 257, 258, 267–269, 284, 285; Задачник: № 563–580</p>	<p>Моделировать с помощью координатной прямой отношения «больше» и «меньше» для рациональных чисел. Сравнивать положительное число и нуль, отрицательное число и нуль, положительное и отрицательное числа, два отрицательных числа. Применять и понимать геометрический смысл понятия модуля числа, находить модуль рационального числа. Сравнивать и упорядочивать рациональные числа</p>
<p>Арифметические действия с рациональными числами. Свойства арифметических действий</p>	<p>Уроки 131–133. Сложение и вычитание рациональных чисел (п. 41) Правила сложения рациональных чисел одного знака, разных знаков. Свойства сложения, свойство нуля при сложении. Вычитание рациональных чисел. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 192, 193, упр. № 630–645, исследование — № 646; Тетрадь-тренажёр: № 270–275; Задачник: № 581–593</p>	<p>Формулировать правила сложения двух чисел одного знака, двух чисел разных знаков; правило вычитания из одного числа другого; применять эти правила для вычисления сумм, разностей. Выполнять числовые подстановки в суммы и разности, записанные с помощью букв, находить соответствующие их значения. Проводить несложные исследования, связанные со свойствами сумм нескольких рациональных чисел (например, замена знака каждого слагаемого)</p>
<p>Арифметические действия с рациональными числами. Свойства арифметических действий</p>	<p>Уроки 134–136. Умножение и деление рациональных чисел (п. 42) Умножение и деление рациональных чисел, правила знаков при умножении и делении. Свойства умножения, свойства 0, 1 и -1 при умножении. Равенство и его применение $-\frac{a}{b} = \frac{-a}{b} = \frac{a}{-b}$ при вычислениях.</p>	<p>Формулировать правила нахождения произведения и частного двух чисел одного знака, двух чисел разных знаков; применять эти правила при умножении и делении рациональных чисел. Находить квадраты и кубы рациональных чисел. Вычислять значения числовых</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Декартовы координаты на плоскости	<p>Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 196, 197, упр. № 647–669; Тетрадь-тренажёр: № 276, 277; Задачник: № 594–627</p> <p>Уроки 137–140. Координаты (п. 43) Примеры различных систем координат в окружающем мире. Прямоугольная система координат на плоскости, координаты точки. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 200, 201, упр. № 670–683, исследование — № 684; Тетрадь-тренажёр: № 278–283, 288, исследование — № 286, 287</p>	<p>выражений, содержащих разные действия. Выполнять числовые подстановки в простейшие буквенные выражения, находить соответствующие их значения</p> <p>Приводить примеры различных систем координат в окружающем мире, находить и записывать координаты объектов в различных системах координат (шахматная доска; широта и долгота; азимут и др.). Объяснять и иллюстрировать понятие прямоугольной системы координат на плоскости; применять в речи и понимать соответствующие термины и символику. Строить на координатной плоскости точки и фигуры по заданным координатам, находить координаты точек. Проводить исследованием, связанным с взаимным расположением точек на координатной плоскости</p>
	<p>Уроки 141–142. Обобщение и систематизация знаний. Контроль Ресурсы уроков: Учебник: «Подведём итоги», с. 204; Тетрадь-тренажёр: «Выполняем тест», с. 128; Тетрадь-экзаменатор: Проверочные работы № 1,</p>	<p>Изображать рациональные числа точками координатной прямой. Применять и понимать геометрический смысл понятия модуля числа, находить модуль рационального числа. Моделировать с помощью координатной прямой отношения «больше» и «меньше»</p>

	<p>№ 2, с. 54–59; Задачник: Дополнительные вопросы, «Системы счисления», с. 99–102</p>	<p>для рациональных чисел, сравнивать и упорядочивать рациональные числа. Выполнять вычисления с рациональными числами. Находить значения буквенных выражений при заданных значениях букв. Строить на координатной плоскости точки и фигуры по заданным координатам, определять координаты точек</p>
<p>Глава 11. Многоугольники и многогранники (9 уроков)</p>	<p>Уроки 143–144. Параллелограмм (п. 44) Параллелограмм. Свойства параллелограмма. Виды параллелограммов. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 206, 207, упр. № 685–700; Тетрадь-тренажёр: № 289–291, 293, 299, 303, 305, 306, исследование — № 304</p>	<p>Распознавать на чертежах, рисунках, в окружающем мире параллелограммы. Изображать параллелограммы с использованием чертёжных инструментов. Моделировать параллелограммы, используя бумагу, пластилин, проволоку и др. Исследовать и описывать свойства параллелограмма, используя эксперимент, наблюдение, измерение, моделирование. Использовать компьютерное моделирование и эксперимент для изучения свойств параллелограммов. Формулировать, обосновывать, опровергать с помощью контрпримеров утверждения о свойствах параллелограмма. Сравнивать свойства параллелограммов различных видов: ромба, квадрата, прямоугольника. Выдвигать гипотезы о свойствах параллелограммов различных видов, объяснять их. Конструировать способы построения параллелограммов по</p>
<p>Параллелограмм и его свойства. Прямоугольник, квадрат, ромб. Изображение геометрических фигур</p>		

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>Правильные многоугольники. Правильные многогранники. Примеры развёрток многогранников. Изображение геометрических фигур</p>	<p>Уроки 145–146. Правильные многоугольники (п. 45) Какой многоугольник называют правильным. О правильном шестиугольнике. Окружность и правильный многоугольник. Правильные многогранники. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 210, 211, упр. № 701–707, 709, 710, исследование — № 708; Тетрадь-тренажёр: № 300, 301, 307</p>	<p>заданным рисункам. Строить логическую цепочку рассуждений о свойствах параллелограмма</p> <p>Распознавать на чертежах, рисунках, в окружающем мире правильные многоугольники, правильные многогранники. Исследовать и описывать свойства правильных многоугольников, используя эксперимент, наблюдения, измерение, моделирование. Использовать комментарий для изучения свойств геометрических объектов. Изображать правильные многоугольники с помощью чертёжных инструментов по описанию и по заданному алгоритму; осуществлять самоконтроль выполненных построений. Конструировать способы построения правильных многоугольников по заданным рисункам, выполнять построения. Моделировать правильные многогранники из развёрток. Сравнивать свойства правильных многоугольников, связанные с симметрией. Формулировать, обосновывать, проверять с помощью контрпримеров утверждения о правильных многоугольниках</p>

<p>Понятие площади плоских фигур. Равнооставленные и равновеликие фигуры</p>	<p>Уроки 147–148. Площади (п. 46) Равновеликие и равнооставленные фигуры. Площадь параллелограмма и треугольника Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 214, 215, упр. № 711–723; Тетрадь-тренажёр: № 294, 302, 308–314, исследование — № 315</p>	<p>Изображать равнооставленные фигуры, определять их площади. Моделировать геометрические фигуры из бумаги (перекраивать прямоугольник в параллелограмм, достраивать треугольник до параллелограмма). Сравнивать фигуры по площади. Формулировать свойства равнооставленных фигур. Составлять формулы для вычисления площади параллелограмма, прямоугольного треугольника. Выполнять измерения и вычислять площади параллелограммов и треугольников. Использовать компьютерное моделирование и эксперимент для изучения свойств геометрических объектов. Строить логическую цепочку рассуждений о равновеликих фигурах. Решать задачи на нахождение площадей параллелограммов и треугольников</p>
<p>Наглядные представления о пространственных фигурах. Призма. Примеры развёрток многогранников. Изображение геометрических фигур</p>	<p>Урок 149. Призма (п. 47) Призмы. Параллелепипед. Развёртка призмы. Призмы в архитектуре. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 218, 219, упр. № 724–736; Тетрадь-тренажёр: № 292, 295–298, 317, исследование — № 316</p>	<p>Распознавать на чертежах, рисунках, в окружающем мире призмы. Называть призмы. Копировать призмы, изображённые на клетчатой бумаге, осуществлять самоконтроль, проверяя соответствие полученного изображения заданному. Моделировать призмы, используя бумагу, пластилин, проволоку и др., изготавливать их из развёрток. Определять взаимное расположение граней, рёбер, вершин призмы.</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		<p>Исследовать свойства призм, используя эксперимент, наблюдение, измерение, моделирование. Описывать их свойства, используя соответствующую терминологию. Формулировать утверждения о свойствах призм, опровергать утверждения с помощью контрпримеров. Строить логическую цепочку рассуждений о свойствах призм. Составлять формулы, связанные с линейными, плоскими и пространственными характеристиками призм. Моделировать из призм другие многогранники</p>
	<p>Уроки 150–151. Обобщение и систематизация знаний. Контроль Ресурсы уроков. Учебник: «Подведём итоги», с. 222; Тетрадь-тренажёр: «Выполняем тест», с. 144; Тетрадь-экзаменатор: Проверочные работы № 1, № 2, с. 60–63; Задачник: Дополнительные вопросы, «Паркеты», с. 103, 104</p>	<p>Распознавать на чертежах, рисунках, в окружающем мире параллелограммы, правильные многоугольники, призм, развёртки призм. Изображать геометрические фигуры и их конфигурации от руки и с использованием чертёжных инструментов. Моделировать геометрические объекты, используя бумагу, пластилин, проволоку и др. Исследовать и описывать свойства геометрических фигур, используя эксперимент, наблюдение, измерение, моделирование. Выдвигать</p>

		<p>гипотезы о свойствах изученных фигур, обосновывать их. Формулировать утверждения о свойствах изученных фигур, опровергать утверждения с помощью контрпримеров. Использовать компьютерное моделирование и эксперимент для изучения свойств геометрических объектов. Решать задачи на нахождение длин, площадей и объёмов</p>
<p>Множество, элемент множества. Задание множеств перечислением элементов, характеристическим свойством. Стандартные обозначения числовых множеств. Пустое множество. Подмножества</p>	<p>Глава 12. Множества. Комбинаторика (8 уроков)</p> <p>Уроки 152–153. Понятие множества (п. 48) Множество, элемент множества. Задание множеств перечислением элементов, характеристическим свойством. Стандартные обозначения числовых множеств. Пустое множество и его обозначение. Подмножество, иллюстрация отношения включения с помощью кругов Эйлера. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 224, 225, упр. № 737–749, исследование — № 750; Тетрадь-тренажёр: № 318, 321, 322, 335, исследование — № 336; Задачник: № 628–636, исследование — № 637</p>	<p>Приводить примеры конечных и бесконечных множеств. Строить речевые конструкции с использованием теоретико-множественной терминологии и символики; переводить утверждения с математического языка на русский и наоборот. Формулировать определение подмножества некоторого множества. Иллюстрировать понятие подмножества с помощью кругов Эйлера. Обсуждать соотношение между основными числовыми множествами. Записывать на символическом языке соотношения между множествами и приводить примеры различных вариантов их перевода на русский язык. Исследовать вопрос о числе подмножеств конечного множества</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Объединение и пересечение множеств. Иллюстрация отношений между множествами с помощью диаграмм Эйлера–Венна	<p>Уроки 154–155. Операции над множествами (п. 49) Объединение множеств, пересечение множеств; иллюстрации с помощью кругов Эйлера. Понятие о классификации.</p> <p>Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 228, 229, упр. № 751–763; Тетрадь-тренажёр: № 319, 320, 323–326, исследование — № 334; Задачник: № 638–645, 646–653</p>	<p>Формулировать определения объединения и пересечения множеств. Иллюстрировать эти понятия с помощью кругов Эйлера. Использовать схемы в качестве наглядной основы для разбиения множества на непересекающиеся подмножества. Проводить логические рассуждения по сюжетам текстовых задач с помощью кругов Эйлера. Приводить примеры классификаций из математики и из других областей знания</p>
Решение комбинаторных задач перебором вариантов	<p>Уроки 156–159. Решение комбинаторных задач (п. 50) Решение комбинаторных задач перебором вариантов, построение дерева возможных вариантов. Теоретико-множественные модели некоторых комбинаторных задач. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 232, 233, упр. № 764–777; Тетрадь-тренажёр: № 327–333; Задачник: № 654–669</p>	<p>Решать комбинаторные задачи с помощью перебора возможных вариантов, в том числе путём построения дерева возможных вариантов. Строить теоретико-множественные модели некоторых видов комбинаторных задач</p>
	<p>Уроки 160–170. Повторение и итоговый контроль Ресурсы уроков. Тетрадь-экзаменатор: Итоговые работы за год № 1, № 2, с. 70–78</p>	<p>Сравнивать и упорядочивать десятичные дроби, находить наименьшую и наибольшую десятичную дробь среди заданного набора чисел. Представлять обыкновенные дроби</p>

в виде десятичных; выяснять, в каких случаях это возможно. **Находить** десятичное приближение обыкновенной дроби с указанной точностью. **Выполнять** действия с дробными числами. **Решать** задачи на движение, содержащие данные, выраженные дробными числами. **Представлять** доли величины в процентах. **Решать** текстовые задачи на нахождение процента от данной величины. **Решать** задачи, требующие владения понятием отношения. **Составлять** по рисунку формулу для вычисления периметра или площади фигуры. **Сравнивать** и **упорядочивать** положительные и отрицательные числа, **находить** наибольшее или наименьшее из заданного набора чисел. **Выполнять** числовые подстановки в буквенное выражение (в том числе подставлять отрицательные числа), **вычислять** значение выражения. **Отмечать** точки на координатной плоскости, **находить** координаты отмеченных точек. **Строить** фигуру, симметричную данной относительно некоторой прямой; **использовать** при решении задач равенство симметричных фигур. **Решать** задачи на взаимное расположение двух окружностей на плоскости

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Учебно-методический комплекс «Сферы» по математике для 5–6 классов

5 класс

1. Математика. Арифметика. Геометрия. 5 класс: учебник для общеобразоват. организаций / Е.А. Бунимович, Г.В. Дорофеев, С.Б. Суворова и др.
2. Электронное приложение к учебнику.
3. Математика. Арифметика. Геометрия. Тетрадь-тренажёр. 5 класс: пособие для учащихся общеобразоват. организаций / Е.А. Бунимович, Л.В. Кузнецова, С.С. Минаева и др.
4. Математика. Арифметика. Геометрия. Задачник. 5 класс: пособие для учащихся общеобразоват. организаций / Е.А. Бунимович, Л.В. Кузнецова, С.С. Минаева и др.
5. Сафонова Н.В. Математика. Арифметика. Геометрия. Тетрадь-экзаменатор. 5 класс: пособие для учащихся общеобразоват. организаций.
6. Математика. Поурочное тематическое планирование. 5 класс: пособие для учителей общеобразоват. организаций / Л.В. Кузнецова, С.С. Минаева, Л.О. Рослова и др.

6 класс

1. Математика. Арифметика. Геометрия. 6 класс: учебник для общеобразоват. организаций / Е.А. Бунимович, Л.В. Кузнецова, С.С. Минаева и др.
2. Электронное приложение к учебнику.
3. Математика. Арифметика. Геометрия. Тетрадь-тренажёр. 6 класс: пособие для учащихся общеобразоват. организаций / Е.А. Бунимович, Л.В. Кузнецова, С.С. Минаева и др.
4. Математика. Арифметика. Геометрия. Задачник. 6 класс: пособие для учащихся общеобразоват. организаций / Е.А. Бунимович, Л.В. Кузнецова, С.С. Минаева и др.
5. Математика. Арифметика. Геометрия. Тетрадь-экзаменатор. 6 класс: пособие для учащихся общеобразоват. организаций / Л.В. Кузнецова, С.С. Минаева, Л.О. Рослова и др.
6. Математика. Поурочное тематическое планирование. 6 класс: пособие для учителей общеобразоват. организаций / Л.В. Кузнецова, С.С. Минаева, Л.О. Рослова и др.

Рекомендации по оснащению учебного процесса

Оснащение процесса обучения математике обеспечивается библиотечным фондом, печатными пособиями, а также ИКТ средствами, экранно-звуковыми пособиями, учебно-практическим и учебно-лабораторным оборудованием.

- Технические средства обучения: компьютер, мультимедиапроектор, экран (на штативе или навесной), интерактивная доска.

- Информационные средства: коллекция медиаресурсов, электронные базы данных, Интернет.

- Учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование: доска магнитная с координатной сеткой, комплект чертежных инструментов (классных и раздаточных): линейка, транспортир, угольник (30°, 60°), угольник (45°, 45°), циркуль, комплекты планиметрических и стереометрических тел (демонстрационный и раздаточный), комплекты для моделирования (цветная бумага, картон, калька, клей, ножницы, пластилин).

- Печатные пособия: таблицы по математике для 5–6 классов; портреты выдающихся деятелей математики.

Сайт интернет-поддержки УМК «Сферы»: www.spheres.ru

АЛГЕБРА.

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ

ПРЕДМЕТНАЯ ЛИНИЯ УЧЕБНИКОВ «СФЕРЫ»

7–9 КЛАССЫ

(Авторы: Бунимович Е.А., Кузнецова Л.В.,
Минаева С.С., Рослова Л.О.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа к линии учебно-методических комплексов «Сферы» по алгебре для 7–9 классов разработана на базе Федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования и Примерной основной образовательной программы основного общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15). Эти программы являются основой для организации работы учителя, ведущего преподавание по указанному учебно-методическому комплексу. В них цели и требования к результатам обучения, сформулированные в названных документах, конкретизируются применительно к содержанию и методическим особенностям курса алгебры, реализованного в учебниках линии «Сферы» для 7–9 классов. Программа задаёт содержание и структуру курса, последовательность учебных тем в данной линии учебников. В ней также приводится характеристика видов учебной и познавательной деятельности, которые служат достижению поставленных целей и обеспечиваются УМК «Сферы».

Вклад математики в достижение целей основного общего образования

Математическое образование играет важную роль как в практической, так и в духовной жизни общества. Практическая сторона математического образования связана с формированием способов деятельности, духовная — с интеллектуальным развитием человека, формированием характера и общей культуры.

Практическая полезность математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры реального мира: пространственные формы и количественные отношения — от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и технологических идей. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять расчёты, находить в справочниках нужные формулы и применять их, владеть практическими приёмами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, понимать вероятностный характер случайных событий, составлять алгоритмы и др.

В школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин. Всё больше специальностей, где необходим высокий уровень образования, связано с непосредственным применением математики (экономика, бизнес, финансы, физика, химия, техника, информатика, биология, психология и др.). Реальной необходимостью в наши дни является непрерывное образование, которое требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической.

В процессе школьной математической деятельности происходит овладение такими мыслительными операциями, как индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений и правила их

конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Ведущая роль принадлежит математике в формировании алгоритмического мышления и воспитании умения действовать по заданному алгоритму и конструировать новые. В ходе решения задач — основной учебной деятельности на уроках математики — развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение математике даёт возможность развивать у учащихся точную, экономную и информативную речь, формировать умение отбирать наиболее подходящие языковые (в частности, символические, графические) средства.

Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Необходимым компонентом культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методе математики, об отличиях математического метода от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач.

История развития математического знания даёт возможность пополнить запас историко-научных знаний школьников. Знакомство с основными историческими вехами возникновения и развития математической науки, с историей великих открытий, именами людей, творивших науку, входит в интеллектуальный багаж каждого культурного человека.

Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

Общая характеристика курса алгебры 7–9 классов

Авторская Рабочая программа соответствует Фундаментальному ядру содержания общего образования, Примерной программе по математике и Требованиям к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, представленных в Федеральном государственном стандарте основного общего образования.

К общим идеям, составляющим основу концепции курса, относятся:

- интеллектуальное развитие учащихся средствами математики, развитие их познавательной активности, формирование мыслительных операций; развитие логического мышления, алгоритмического мышления; формирование умения точно выражать мысли;
- усиление по сравнению с традиционными подходами общекультурной составляющей школьного курса математики: формирование у учащихся на доступном для них уровне понимания взаимосвязи математики и окружающего мира, умения применять полученные знания в реальных ситуациях, осознания математики как части общей культуры человечества;
- внимание к мотивационной стороне обучения, создание условий для дифференцированного обучения как основы развития интереса к математике, развития математических способностей;
- формирование знаний и умений, необходимых для изучения курса математики 10–11 классов, смежных дисциплин, применения в повседневной жизни.

В учебниках представлены следующие блоки Примерной основной образовательной программы основного общего образования раздела «Содержание курса» по математике¹: *числа, тождественные преобразования, уравнения и неравенства, функции, статистика и теория вероятностей, элементы теории множеств и логика*. Кроме того, согласно программам при изложении основного содержания в учебниках там, где это возможно, органично присутствует историко-культурологический фон, что способствует формированию у школьников представлений о роли математики в развитии цивилизации.

Числа. В отличие от традиционного подхода, изучение арифметического материала не ограничивается рамками 5—6 классов. Практика показывает, что базовые вычислительные навыки учащихся формируются недостаточно, поэтому учебник для 7 класса начинается с арифметического блока. Здесь ещё раз на новом уровне уделяется внимание взаимосвязи обыкновенных и десятичных дробей, обучению различным приёмам сравнения дробей, совершенствованию навыков действий с рациональными числами, приёмам решения задач на проценты. Особого внимания заслуживает рассмотрение зависимостей между величинами, работа с формулами, с размерностями. В курс 7 класса включено изучение прямой и обратной пропорциональностей — вопроса, имеющего большое общеобразовательное значение и межпредметный характер.

В 8 и 9 классах числовая линия получает дальнейшее развитие как в теоретическом, так и в практическом отношении. Сложная в идейном отношении тема о действительных числах распределена между материалом 8 и 9 классов. В 8 классе в теме «Квадратные корни» учащиеся узнают о существовании чисел, не являющихся рациональными, об историческом значении этого факта для развития математики. В 9 классе учащиеся обобщают и систематизируют знания о числах: здесь обсуждаются этапы развития представлений о числе, вводится понятие действительного числа, рассматриваются соотношения между различными числовыми множествами.

На протяжении всего курса через систему упражнений поддерживаются и развиваются вычислительные навыки. При этом значительная роль отводится выполнению заданий с помощью калькулятора, что позволяет проводить математические исследования на основе числовых экспериментов, решать задачи с реальными данными, выполнять сложные расчёты, доводя результат до числа.

Тождественные преобразования. Введение вопросов, связанных с буквенным исчислением, базируется на знаниях, полученных учащимися в 5—6 классах, где они познакомились с понятием буквенного выражения, приобрели опыт составления буквенных выражений, вычисления их значений. Появление буквенных равенств в 7 классе мотивируется опытом работы с числами, осознанием и обобщением приёмов вычислений. Свойства арифметических действий становятся для учащихся законами преобразований буквенных выражений, при этом список постулируемых законов определяется не принципами независимости и полноты, а методической целесообразностью.

В 7 классе центральным вопросом является изучение действий с многочленами, разложения многочленов на множители, в 8 классе — изучение

¹ Примерная основная образовательная программа основного общего образования (далее: Примерная программа), одобренная решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15).

действий с алгебраическими дробями. В 9 классе изучение рациональных выражений получает логическое завершение и поднимается на более высокий теоретический уровень. Здесь вводятся понятия целого, дробного и рационального выражений, области определения рационального выражения. С целью противопоставления приводятся примеры иррациональных выражений. Вводится также понятие тождества. При этом представлены и функциональный, и алгебраический подходы к этому понятию. Рассматриваются разные способы доказательства тождеств.

Уравнения и неравенства. Развитие формально-оперативных навыков делает естественным переход к алгебраическому методу решения задач, что одновременно служит мотивом для обучения способам решения уравнений. В 7 классе основное внимание уделяется линейным уравнениям. В 8 классе объектом изучения становятся квадратные уравнения. В связи с введением понятий квадратного и кубического корня рассматриваются уравнения $x^n = a$ для случаев $n = 2$ и $n = 3$.

В 9 классе линия уравнений получает развитие и в теоретическом, и в практическом отношении. Систематизируются и обобщаются сведения о целых уравнениях, затрагивается исторический аспект вопроса о формулах корней целых уравнений, внимание уделяется уже встречавшимся в 7 и 8 классах таким приёмам решения целых уравнений, как разложение на множители и замена переменной. Рассматриваются дробные уравнения; учащиеся знакомятся с общим приёмом решения дробных уравнений, а также с приёмами решения некоторых частных видов таких уравнений.

Начало изучения вопроса об уравнениях с двумя переменными и их системах относится к 8 классу. Особенностью изложения этого вопроса является то, что алгебраический аспект темы предваряется формированием широкого круга графических представлений. Вводится понятие уравнения с двумя переменными и его графика. Основное внимание здесь уделяется линейному уравнению и его графической интерпретации, рассматривается условие параллельности прямых. В учебнике представлены и графики некоторых нелинейных уравнений, в частности окружность — график уравнения $x^2 + y^2 = r^2$ ($r > 0$).

Алгебраическая часть темы в основном посвящена решению и исследованию систем линейных уравнений.

В силу того что к этому времени учащиеся уже умеют решать квадратные уравнения, в учебнике рассматриваются и примеры решения простейших систем, содержащих одно уравнение второй степени (это первый проход в решении таких систем).

В 9 классе решение систем уравнений, в которых одно уравнение первой степени, а другое — второй, занимает центральное место и является основной учебной целью данной темы. Кроме того, в систему упражнений включены разнообразные примеры нелинейных систем. При этом ставятся две дидактические цели: включение в учебную деятельность школьников всего арсенала приёмов решения уравнений; развитие умения проанализировать предложенную систему и найти целесообразный способ её решения. Геометрическая составляющая здесь представлена знакомством с приёмами графического решения систем уравнений с двумя переменными и уравнения с одной переменной.

Особое место в линии уравнений занимает решение текстовых задач. Начиная с 7 класса основным становится алгебраический способ их решения, владение которым развивается по мере развития линии уравнений. Задачи

распределены по всей линии, связанной с изучением уравнений и их систем. При этом в учебнике представлен весьма широкий круг задач, в том числе все виды задач, предусмотренные программой.

Неравенства изучаются в курсе 9 класса. Первоначальное изложение вопроса о свойствах неравенств базируется на геометрической трактовке отношений «больше», «меньше», после чего учащиеся переходят к решению линейных неравенств и их систем. Сформированный аппарат применяется для решения различных математических задач (например, исследования функций, решения сюжетных задач), что вносит свой вклад в установление внутриспредметных связей.

Дается алгебраическая трактовка отношений «больше» и «меньше», рассматриваются различные способы доказательства неравенств. В связи с изучением квадратичной функции рассматривается алгоритм решения квадратных неравенств, учащиеся знакомятся также с методом интервалов.

Функции. В 7 классе продолжается начатое в 6 классе формирование умения работать с координатной плоскостью. Учащиеся строят прямые, заданные соотношениями $x = a$ и $y = b$, изображают на координатной плоскости различные области, заданные алгебраически (полосы, прямоугольники, полуплоскости и др.), решают обратную задачу – переходят от геометрического образа к его алгебраическому описанию.

После этого рассматриваются графики некоторых простейших зависимостей: $y = x$, $y = -x$, $y = x^2$, $y = x^3$, $y = |x|$. Они используются для построения графиков различных кусочно-заданных зависимостей. Существенное место отводится анализу и интерпретации графиков реальных зависимостей.

Введение понятия функции, достаточно трудного для учащихся, а также изучение свойств функций относятся к материалу 8 класса. Учащиеся опираются на полученные ранее знания о зависимостях между величинами, а также на имеющиеся к этому времени достаточно обширные графические представления. Изложение всего материала базируется на геометрических образах. Учащиеся получают представление об общих свойствах функций, таких, как возрастание, убывание и др. Методическая цель состоит в том, чтобы сформировать понимание соответствующих терминов в контексте постановки различных задач, а также связи алгебраического, функционального и графического языков.

В 8 классе рассматриваются функции $y = kx + b$, $y = \frac{k}{x}$ и их свойства, в 9 классе — квадратичная функция. В ходе изучения квадратичной функции формируются некоторые общие представления о преобразованиях графиков. При этом в системе упражнений предусмотрен их перенос на другие ситуации.

Большое место при изучении конкретных функций занимают практические работы, вопросы и задачи прикладного и практического характера, анализ и интерпретация графиков реальных зависимостей.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Тема изучается в 9 классе. Рассмотрению прогрессий предшествует формирование минимально необходимых представлений о числовых последовательностях: вводятся соответствующие термины и символы, рассматриваются способы задания последовательностей, различные примеры последовательностей. В учебнике рассматриваются интересные исторические факты и некоторые классические задачи, что позволяет расширить математический кругозор учащихся. Заметим, что формальное

определение числовой последовательности как функции натурального аргумента здесь не предусматривается; на этом этапе оно не является дидактически значимым и не отвечает возрастным возможностям учащихся.

При изучении арифметической и геометрической прогрессий широко привлекаются примеры из окружающего мира. Завершается тема решением задач на простые и сложные проценты, что позволяет ещё раз продемонстрировать применение математики в жизни.

Элементы комбинаторики, вероятности и статистики. Изложение вероятностно-статистической линии начато в 5—6 классах. Учащиеся решают комбинаторные задачи доступным им способом перебора всех возможных вариантов, получают некоторые представления о сборе и анализе информации, работают с таблицами и диаграммами. В 7—8 классах вводятся некоторые статистические характеристики ряда распределений: среднее арифметическое, мода, медиана, размах. В этих классах формируется представление о вероятности случайного события, при этом исходным является статистический подход к понятию вероятности — через эксперимент со случайными исходами. В дальнейшем вводится классическое определение вероятности.

При решении комбинаторных задач усиливается роль логических рассуждений, базу для которых составляет опыт, приобретённый в процессе многократного использования метода полного перебора. Разъясняется комбинаторное правило умножения и на его основе выводится простейшая комбинаторная формула — формула для подсчёта числа перестановок.

В курсе 9 класса представлен завершающий фрагмент вероятностно-статистической линии. В ней рассматриваются доступные учащимся примеры статистических исследований, в которых используются полученные ранее знания о способах представления данных и статистических характеристиках. В ходе описания исследований расширяется словарь статистических терминов. Включение данного материала направлено прежде всего на формирование умения понимать и интерпретировать статистические результаты, представляемые, например, в средствах массовой информации. Это предполагает не столько формальное заучивание новых терминов, сколько первое знакомство с понятийным аппаратом этой необходимой каждому человеку области знаний.

При изучении этого материала привлекаются знания из других разделов курса, в частности вычисляются отношения, проценты, сравниваются дроби и т. д. При решении задач применяется калькулятор, что позволяет активно работать с реальными, практическими данными.

Также в качестве приложения представлены темы, предполагаемые в перспективе для изучения в основной школе, в том числе: Независимые события. Случайные величины. Испытания Бернулли. Закон больших чисел. Знакомство с этими материалами поможет учителю углубить и расширить свои знания по этой новой для российской школы линии, выбрать то, что можно предложить для работы в кружках, на занятиях по предпрофильной подготовке.

Элементы теории множеств и логика. Сквозная линия «Множества и логика» получила своё начало уже в предыдущем звене. Предусмотренные программой теоретико-множественные понятия были введены в 6 классе. В 7—9 классах теоретико-множественный язык и символика обогащаются и активно используются во всех разделах курса (алгебраические выражения, функции, уравнения, неравенства, элементы теории вероятностей и статистики).

В этом звене уделяется внимание совершенствованию логической культуры и языка, основы которых были заложены на предыдущем этапе. Формулируются определения, теоремы, проводятся доказательства, активно используются логические связки: «если ..., то ...», «в том и только том случае», «или», «и». Учащиеся учатся распознавать верные и неверные утверждения, приводить примеры, иллюстрирующие те или иные свойства, работают с контрпримерами. Кроме того, в методическое пособие для 9 класса включено специальное приложение «Язык и логика», в котором раскрывается логическое содержание таких понятий, как «высказывание» и «предложение с переменными», «равносильность» и «следование», суть логических связок «и», «или», «не». Учитель может использовать этот материал для индивидуальной работы с сильными учащимися, на внеклассных занятиях, а также в зависимости от уровня подготовки класса и на общих уроках (выборочно или целиком).

Планируемые результаты обучения алгебре в 7—9 классах

Этот раздел подготовлен на основе соответствующего раздела Примерной программы. При этом включённые в программу предметные результаты детализированы и конкретизированы с учётом содержательно-методических особенностей данных учебников. Из этих же соображений несколько изменена структура раздела. Так, блоки «Ученик научится» и «Ученик получит возможность...» даны один за другим по каждой линии курса; планируемые результаты по блоку «Текстовые задачи» распределены по другим содержательным линиям курса.

Элементы теории множеств и математической логики

Ученик научится:

- оперировать понятием «множество» и рядом связанных с ним понятий, а также соответствующей символикой;
- задавать множества в несложных случаях перечислением элементов, словесным описанием;
- находить объединение и пересечение множеств;
- изображать отношения между множествами с помощью кругов Эйлера;
- пользоваться теоретико-множественными понятиями и соответствующей символикой при изучении основных вопросов курса алгебры (уравнения, неравенства и системы, функции, элементы теории вероятностей и статистики), для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов;
- формулировать математические факты с использованием оборотов речи «если ..., то ...», «в том и только том случае»;
- оперировать понятиями «пример» и «контрпример».

Ученик получит возможность:

- распознавать истинные и ложные высказывания;
- формулировать математические факты с использованием связок «и», «или», «не»;
- определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать;
- проводить несложные доказательные рассуждения.

Числа

Выпускник научится:

- сравнивать и упорядочивать рациональные числа; выполнять вычисления с рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы вычислений, применение калькулятора;

- решать арифметические задачи, связанные с пропорциональностью величин, отношениями, процентами; выполнять несложные практические расчёты;

- использовать начальные представления о множестве действительных чисел;

- применять понятие квадратного корня; оценивать квадратные корни, находить квадратные и кубические корни, используя при необходимости калькулятор;

- использовать в ходе решения задач элементарные представления, связанные с приближёнными значениями величин; понимать, что числовые данные, которые используются для характеристики объектов окружающего мира, являются преимущественно приближёнными, что по записи приближённых значений, содержащихся в информационных источниках, можно судить о погрешности приближения;

- понимать смысл записи числа в стандартном виде, выполнять вычисления с числами, записанными в стандартном виде.

Выпускник получит возможность:

- научиться использовать приёмы, рационализирующие вычисления, приобрести привычку контролировать вычисления, выбирая подходящий для ситуации способ;

- развить представление о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел, о роли вычислений в реальной жизни;

- углубить и развить знания о десятичной записи действительных чисел (периодические и непериодические дроби).

Тождественные преобразования

Выпускник научится:

- понимать смысл терминов «выражение», «тождество», «тождественное преобразование»; выполнять стандартные процедуры, связанные с этими терминами; решать задачи, содержащие буквенные данные; выполнять элементарную работу с формулами;

- выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем; применять преобразования для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с целым показателем;

- выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями;

- выполнять разложение многочленов на множители;

- применять свойства квадратных корней для преобразования числовых выражений, содержащих квадратные корни;

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

Выпускник получит возможность:

- овладеть широким набором способов и приёмов преобразования рациональных выражений, выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни; применять тождественные преобразования для решения задач из различных разделов курса (например, для нахождения наибольшего/наименьшего значения выражения).

Уравнения. Неравенства

Выпускник научится:

- оперировать понятиями: уравнение, корень уравнения, неравенство, решение неравенства, система уравнений, система неравенств; применять понятие равносильности уравнений, неравенств;
- решать основные виды рациональных уравнений с одной переменной (линейные, квадратные, вида $x^n = a$, где $n = 2, 3$, дробно-рациональные);
- решать системы двух уравнений с двумя переменными (линейные и в несложных случаях системы, в которых одно уравнение второй степени);
- применять аналитический и графический языки для интерпретации понятий, связанных с понятием уравнения, для решения уравнений и систем уравнений;
- проводить простейшие исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения и если имеет, то сколько, и т. д.);
- применять свойства числовых неравенств в ходе решения задач;
- решать линейные и квадратные неравенства с одной переменной; решать системы неравенств;
- понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом; применять уравнения и неравенства для решения задач из различных разделов курса, реальной практики.

Выпускник получит возможность:

- использовать широкий спектр специальных приёмов решения уравнений и систем уравнений (замена переменных, разложение на множители, решение уравнений с двумя переменными в целых числах);
- решать в несложных случаях линейные и квадратные уравнения с параметрами, системы уравнений с параметрами;
- познакомиться с методом интервалов для решения неравенств;
- использовать разнообразные приёмы доказательства неравенств;
- применять аппарат уравнений и неравенств для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, реальной практики.

Функции

Выпускник научится:

- понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символьные обозначения);
- находить значения функций, заданных формулой, таблицей, графиком, по значению аргумента; решать обратную задачу;
- строить графики элементарных функций; описывать свойства числовых функций на основе изучения поведения их графиков;
- моделировать реальные зависимости формулами и графиками; читать графики реальных зависимостей;
- понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять язык функций для описания и исследования зависимостей между физическими величинами; интерпретировать в несложных случаях графики реальных зависимостей.

Выпускник получит возможность:

- проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера;

- на основе графиков изученных функций строить более сложные графики (кусочно-заданные, с «выколотыми» точками и т. п.);
- на примере квадратичной функции познакомиться с идеей преобразования графиков функций, использовать преобразования для построения графиков некоторых видов функций;
- использовать функциональные представления и свойства функций для решения математических задач из различных разделов курса.

Числовые последовательности. Арифметические и геометрические прогрессии

Выпускник научится:

- понимать и использовать язык последовательностей (термины, символные обозначения);
- применять формулы, связанные с арифметической и геометрической прогрессиями, и аппарат, сформированный при изучении других разделов курса, к решению задач, в том числе с контекстом из реальной жизни.

Выпускник получит возможность:

- понимать арифметическую и геометрическую прогрессии как функции натурального аргумента; связывать арифметическую прогрессию с линейным ростом, геометрическую — с экспоненциальным ростом.

Статистика и теория вероятностей

Выпускник научится:

- использовать простейшие способы представления и анализа статистических данных: представлять и читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика;
- определять основные статистические характеристики числовых наборов;
- находить относительную частоту и вероятность случайного события в простейших случаях;
- решать комбинаторные задачи на нахождение числа объектов или комбинаций методом перебора;

Выпускник получит возможность:

- приобрести первоначальный опыт организации сбора данных при проведении опроса общественного мнения, осуществлять их анализ, представлять результаты опроса;
- приводить содержательные примеры использования средних для описания данных;
- оперировать понятиями «дисперсия» и «стандартное отклонение»; получить представление о роли закона больших чисел в массовых явлениях;
- получить представление о роли практически достоверных и маловероятных событий в повседневной жизни, при изучении других предметов;
- приобрести опыт проведения экспериментов со случайными исходами, в том числе с помощью компьютерного моделирования, интерпретации результатов экспериментов;
- оперировать понятиями: факториал числа, перестановки и сочетания, треугольник Паскаля; представлять информацию с помощью кругов Эйлера; применять правило произведения при решении комбинаторных задач; решать задачи на вычисление вероятности с подсчётом количества вариантов с помощью комбинаторики.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА АЛГЕБРЫ 7–9 КЛАССОВ

Алгебра

Этот раздел подготовлен на основе соответствующего раздела Примерной программы². При этом содержание обучения детализировано и конкретизировано с учётом последовательности развёртывания курса, представленного в серии УМК «Сферы», и его содержательно-методических особенностей. В соответствии с этим структура раздела несколько изменена по сравнению с Примерной программой. Так, содержание обучения дано по каждому классу, материал сквозных линий, таких, например, как «История математики», не представлен отдельными блоками, а включён в соответствующие учебные темы.

Примерная основная образовательная программа основного общего образования для 7–9 классов (разделы, относящиеся к курсу алгебры) включена в данное пособие в качестве Приложения.

7 класс (102 ч)

1. Дроби и проценты (14 ч)

Дроби обыкновенные и десятичные, переход от одной формы записи дробей к другой. Сравнение дробей. Совместные действия с обыкновенными и десятичными дробями. Степень с натуральным показателем: определение, запись больших и малых чисел.

Понятие процента, запись процентов в виде дроби и дроби в виде процентов. Основные задачи на проценты, решение задач из реальной практики.

Статистические характеристики: среднее арифметическое, мода, размах. Случайные события, достоверные и невозможные события, равновероятные (равновероятные) события, противоположные события, иллюстрация отношений события с помощью кругов Эйлера. Частота случайного события. Случайные опыты (эксперименты).

2. Прямая и обратная пропорциональность (10 ч)

Реальные зависимости, переменная, описание зависимостей с помощью формул, вычисления по формулам. Прямая пропорциональность, свойство прямой пропорциональности. Обратная пропорциональность, свойство обратной пропорциональности.

Решение текстовых задач.

Пропорция, основное свойство пропорции, решение задач с помощью пропорций. Пропорциональное деление.

3. Введение в алгебру (11 ч)

Буквенные выражения, числовое значение буквенного выражения. Противоположные выражения. Допустимые значения букв в выражении. Буквенная запись свойств действий над числами.

Преобразование буквенных выражений, тождественно равные выражения, правила преобразования сумм и произведений, правила раскрытия скобок и приведения подобных слагаемых.

² Примерная основная образовательная программа основного общего образования, одобренная решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15).

4. Уравнения (9 ч)

Уравнение, корень уравнения, правила преобразования уравнений. Линейное уравнение, число корней линейного уравнения. Решение линейных уравнений. Составление уравнений по условию задачи. Решение задач алгебраическим методом.

5. Координаты и графики (9 ч)

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

Множества точек на координатной плоскости: вертикальные и горизонтальные прямые, полосы, полуплоскости, прямоугольники. Графики зависимостей: $y = x$; $y = -x$; $|y| = |x|$; $y = x^2$; $y = x^3$; $y = |x|$. Чтение и построение графиков реальных зависимостей.

6. Многочлены (18 ч)

Свойства степени с натуральным показателем. Преобразование выражений, содержащих степени с натуральным показателем: умножение и деление степеней, возведение степени в степень, возведение в степень произведения и частного.

Одночлен, стандартный вид одночлена. Многочлен, стандартный вид многочлена. Многочлены с одной переменной. Сложение и вычитание многочленов. Противоположные многочлены. Умножение одночлена на многочлен, умножение многочлена на многочлен.

Формулы квадрата суммы и квадрата разности. Преобразование трёхчлена в квадрат двучлена. Выделение из трёхчлена квадрата двучлена.

Решение текстовых задач с помощью уравнений.

7. Разложение многочленов на множители (15 ч)

Вынесение общего множителя за скобки. Способ группировки. Применение разложения на множители для решения различных задач.

Формула разности квадратов. Разложение на множители с помощью формул сокращённого умножения. Формулы разности и суммы кубов.

Применение нескольких способов разложения на множители. Решение уравнений с помощью разложения на множители.

8. Комбинаторика (9 ч)

Решение комбинаторных задач с помощью перебора всех возможных вариантов.

Комбинаторное правило умножения. Правило сложения. Перестановки. Факториал. Формула числа перестановок.

9. Математика в историческом развитии³.

История возникновения десятичных дробей, десятичная система счисления. С. Стевин. Зарождение процентов в денежных расчётах, происхождение термина и символа.

Зарождение алгебры в недрах арифметики. Риторическая алгебра. Геометрическая алгебра в Древнем мире. Зарождение и совершенствование

³ Исторические сведения представлены в виде сквозной линии, распределённой по соответствующим вопросам курса.

буквенной символики. Роль Ф. Виета, Р. Декарта, И. Ньютона. История возникновения знаков действий и скобок. Возникновение и эволюция обозначения степени, поиск новых способов записи показателя степени в связи с появлением компьютеров.

Становление теории уравнений. Диофант Александрийский, применение буквы для обозначения неизвестной величины. Мухаммед аль-Хорезми, трактат «Книга о восстановлении и противопоставлении», приёмы решения уравнений.

Изобретение метода координат, перевод с геометрического языка на язык алгебры. Р. Декарт.

Зарождение комбинаторных идей в древности. Развитие комбинаторики. Я. Бернулли, книга «Искусство предположений». Происхождение терминов «перестановка», «факториал».

Резерв (7 ч)

8 класс (102 ч)

1. Алгебраические дроби (20 ч)

Алгебраическая (рациональная) дробь, допустимые значения переменных в алгебраической дроби. Основное свойство дроби, приведение дроби к новому знаменателю, сокращение дробей.

Сложение и вычитание алгебраических дробей. Умножение и деление алгебраических дробей. Примеры на все действия с алгебраическими дробями.

Степень с целым показателем. Стандартный вид числа, запись больших и малых чисел. Свойства степени с целым показателем. Преобразование выражений, содержащих степени с целыми показателями.

Решение уравнений. Решение текстовых задач.

Выделение целой части из алгебраической дроби.

2. Квадратные корни (17 ч)

Задача о нахождении длины стороны квадрата по его площади, знак квадратного корня (радикал). Примеры извлечения «точных» квадратных корней.

Доказательство утверждения: не существует рационального числа, квадрат которого равен 2. Начальные представления об иррациональных числах. Нахождение десятичных приближений квадратных корней путем оценки. Изображение иррациональных чисел точками на координатной прямой.

Теорема Пифагора. Построение отрезков с иррациональными длинами. Квадратный корень: алгебраический подход. Исследование вопроса о существовании и количестве квадратных корней из числа a . Арифметический квадратный корень. Формула $(\sqrt{a})^2 = a$, где $a \geq 0$. Уравнения вида $x^2 = a$. График зависимости $y = \sqrt{x}$.

Свойства квадратных корней: корень из произведения и частного, корень из степени. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни.

Кубический корень. Уравнение вида $x^3 = a$. График зависимости $y = \sqrt[3]{x}$.

Двойные радикалы.

3. Квадратные уравнения (17 ч)

Квадратное уравнение, приведённое квадратное уравнение. Формула корней квадратного уравнения. Формула корней квадратного уравнения с чётным вторым коэффициентом. Исследование квадратного уравнения по его дискриминанту.

Решение текстовых задач.

Неполные квадратные уравнения, их виды. Приёмы решения неполных квадратных уравнений.

Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета. Применение формул Виета для решения различных задач.

Квадратный трёхчлен, корни квадратного трёхчлена. Разложение на множители квадратного трёхчлена.

Целые корни уравнения с целыми коэффициентами.

4. Системы уравнений (20 ч)

Уравнение с двумя переменными, решение уравнения с двумя переменными. Правила преобразований уравнения с двумя переменными. Решение уравнений с двумя переменными в целых числах. График уравнения с двумя переменными.

Линейное уравнение с двумя переменными и его график. Уравнение прямой вида $y = kx + l$. Угловой коэффициент прямой. Критерий параллельности прямых.

Система уравнений. Решение систем способом сложения. Решение систем способом подстановки. Графическая интерпретация решения систем двух линейных уравнений. Примеры решения систем, в которых одно из уравнений не является линейным.

Решение текстовых задач с помощью систем уравнений.

Применение алгебраических методов для решения задач на координатной плоскости.

Геометрическая интерпретация уравнений с двумя переменными.

5. Функции (13 ч)

Чтение графиков реальных процессов.

Функция, способы задания функции, функциональная символика, область определения функции.

Числовые промежутки, их обозначение.

График функции. Свойства функции: возрастание и убывание на промежутке; сохранение знака на промежутке; нули функции; наибольшее (наименьшее) значение; непрерывность. Отражение свойств функции на графике.

Линейная функция и её график. Свойства линейной функции.

Аппроксимирующая прямая.

Функция $y = \frac{k}{x}$ и её график. Гипербола. Асимптоты.

Целая и дробная части числа.

6. Вероятность и статистика (10 ч)

Статистические характеристики: характеристики среднего и разброса, медиана.

Частота и вероятность случайного события.

Вероятностная шкала. Элементарные события. Классическое определение вероятности.

Сложные эксперименты (задачи о двух монетах, о двух кубиках, о трёх кубиках). Геометрическая вероятность.

Сложение вероятностей.

7. Математика в историческом развитии

Недостаточность рациональных чисел для геометрических измерений, открытие математиков Древней Греции. Введение иррациональных чисел, происхождение термина «иррациональный». Исследование некоторых иррациональностей.

История появления термина «радикал» (корень), символа $\sqrt{\quad}$.

Введение древнегреческим математиком Апполонием Пергским слова «парабола» для названия кривой.

Задачи на квадратные уравнения в древних рукописях. Основные вехи развития теории квадратных уравнений в трудах аль-Хорезми, Ф. Виета, Л. Фибоначчи, Дж. Кардано, Р. Декарта, И. Ньютона.

Диофант Александрийский. Решение уравнений в целых числах. Задача о фазанах и кроликах.

Зарождение аналитической геометрии, П. Ферма, Р. Декарт.

Истоки теории вероятностей. Классическое определение вероятности, П. С. Лаплас. Задача Даламбера. Задачи Бюффона.

Резерв (5 ч)

9 класс (102 ч)

1. Неравенства (18 ч)

Множества натуральных, целых, рациональных и действительных чисел, соотношения между ними. Действительные числа и координатная прямая. Представление действительных чисел в виде бесконечных десятичных дробей. Сравнение действительных чисел.

Числовые неравенства, свойства числовых неравенств. Линейные неравенства с одной переменной, решение неравенств. Равносильность уравнений и неравенств.

Решение систем линейных неравенств с одной переменной. Доказательство неравенств.

Погрешность приближённого значения, точность приближения. Способы записи приближённых значений. Относительная погрешность.

Периодические и непериодические бесконечные десятичные дроби.

Среднее арифметическое, среднее геометрическое, среднее гармоническое и связывающие их неравенства.

2. Квадратичная функция (17 ч)

Квадратичная функция. Парабола. Область определения и область значений квадратичной функции.

График и свойства функции $y = ax^2$. Сдвиг графика функции $y = ax^2$ вдоль осей координат.

График функции $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$), формулы координат вершины параболы. Построение графика функции $y = ax^2 + bx + c$. Применение свойств квадратичной функции при решении задач из реальной практики, из смежных предметов.

Квадратные неравенства, решение квадратных неравенств. Метод интервалов.

График дробно-линейной функции. Графики уравнений, содержащих модули.

3. Уравнения и системы уравнений (28 ч)

Рациональные выражения, их виды. Область определения рационального выражения.

Преобразование рациональных выражений. Тождество, доказательство тождеств.

Целые уравнения. Решение уравнений третьей и четвёртой степени. Дробные уравнения, решение дробных уравнений. Решение текстовых задач.

Примеры графиков уравнений с двумя переменными. Графическое решение систем уравнений с двумя переменными. Алгебраическое решение систем уравнений с двумя переменными. Решение текстовых задач. Применение алгебраических методов при решении задач на координатной плоскости.

Графическое решение уравнений с одной переменной.

Решение уравнений второй степени. Уравнения с параметром.

4. Арифметическая и геометрическая прогрессии (18 ч)

Числовые последовательности, способы их задания. Последовательность Фибоначчи.

Арифметическая прогрессия и её свойства. Формула n -го члена арифметической прогрессии. Геометрическое изображение арифметической прогрессии. Сумма первых n членов арифметической прогрессии.

Геометрическая прогрессия и её свойства. Формула n -го члена геометрической прогрессии. Сумма первых n членов геометрической прогрессии.

Простые и сложные проценты.

Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Треугольник Паскаля.

5. Статистика и вероятность, комбинаторика (11 ч)

Выборочные исследования (выборка и совокупность, таблицы и диаграммы частот, анализ результатов исследования).

Интервальная таблица частот. Гистограмма частот.

Характеристика разброса (размах и отклонения, дисперсия и стандартное отклонение).

Статистическое оценивание и прогноз. Размещения и сочетания.

Вероятность и комбинаторика.

6. Математика в историческом развитии. Развитие представлений о числе: рациональные числа, открытие иррациональных чисел, действительные числа. Уточнение приближений числа π с древнейших времён до сегодняшнего дня.

История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений, неразрешимость в радикалах уравнений степени, большей четырёх. Н. Тарталья, Дж. Кардано, Н. Х. Абель, Э. Галуа.

Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа Фибоначчи. Задача о шахматной доске. Задачи на прогрессии в древних папирусах.

Истоки зарождения статистики как науки, Ф. Гаусс. Исторические примеры применения статистических исследований. А. Кетле, Ф. Бенфорд и «закон аномальных чисел», Д. Граунт. Вероятностные подходы в статистике.

Русская школа теории вероятностей. П. Л. Чебышев, А. А. Марков, А. М. Ляпунов, А. Н. Колмогоров.

Резерв (10 ч)

ПОУРОЧНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

3 ч в неделю. Всего за 3 года обучения 306 ч

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Алгебра. 7 класс		
Глава 1. Дроби и проценты (14 уроков)		
<p>Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. <i>Представление рационального числа десятичной дробью</i></p>	<p>Уроки 1–4. Дроби обыкновенные и десятичные (п. 1.1) Степень с натуральным показателем (п. 1.2) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 8–9, 14–15, упр. № 1–29, 30–45</p>	<p>Сравнивать и упорядочивать рациональные числа. Выполнять вычисления с рациональными числами, вычислять значения степеней с натуральными показателями. Выполнять прикидку и оценку в ходе вычислений. Использовать эквивалентные представления дробных чисел при их сравнении и в вычислениях. Проводить несложные исследования, связанные со свойствами дробных чисел, опираясь на числовые эксперименты (в том числе с использованием калькулятора, компьютера)</p>
<p>Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты и доли</p>	<p>Уроки 5–8. Основные задачи на проценты (п. 1.3) Проценты вокруг нас (п. 1.4) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 18–19, 22–23, упр. № 46–60, 61–75</p>	<p>Осуществлять поиск информации (в СМИ), содержащей данные, выраженные в процентах, интерпретировать эти данные. Решать задачи на проценты и дроби (в том числе задачи из реальной практики, используя при необходимости калькулятор)</p>

<p>Табличное представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, применение диаграмм для описания зависимостей реальных величин, извлечение информации из таблиц, диаграмм. Описательные статистические показатели числовых наборов: среднее арифметическое, <i>медиана</i>, наибольшее и наименьшее значения</p>	<p>Уроки 9–10. Статистические характеристики (п. 1.5) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 26–27, упр. № 76–86</p>	<p>Приводить примеры числовых данных (цена, рост, время на дороге), находить среднее арифметическое, моду и размах числовых наборов, в том числе извлекая необходимую информацию из таблиц и диаграмм. Приводить содержательные примеры использования среднего арифметического, моды и размаха для описания данных (демографические и социологические данные, спортивные показатели и др.)</p>
<p>Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события</p>	<p>Уроки 11–12. Случайные события (п. 1.6) Частота случайного события (п. 1.7) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 30–31, 34–35, упр. № 87–99, 100–110</p>	<p>Приводить примеры случайных событий, в частности достоверных и невозможных событий, маловероятных событий. Приводить примеры равновероятных событий. Проводить случайные эксперименты, в том числе с помощью компьютерного моделирования, интерпретировать их результаты. Вычислять частоту случайного события</p>
	<p>Уроки 13–14. Обобщение и систематизация знаний. Контроль Ресурсы уроков. Учебник: с. 39–40</p>	

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Глава 2. Прямая и обратная пропорциональность (10 уроков)		
<p>Задачи на движение, работу и покупки. Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи</p>	<p>Уроки 15–19. Реальные зависимости и формулы (п. 2.1) Прямая пропорциональность (п. 2.2) Обратная пропорциональность (п. 2.3) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 42–43, 46–47, 50–51, упр. № 111–120, 121–132, 133–142</p>	<p>Моделировать несложные зависимости с помощью формул; выполнять вычисления по формулам, выражать из формулы одни величины через другие. Распознавать прямую и обратную пропорциональные зависимости. Использовать свойства прямой и обратной пропорциональности для выполнения практических расчетов. Решать текстовые задачи на прямую и обратную пропорциональные зависимости, на пропорциональное деление (в том числе с контекстом из смежных дисциплин, из реальной жизни). Анализировать и осмысливать текст задачи, моделировать условие с помощью схем, строить логическую цепочку рассуждений; критически оценивать полученный ответ, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию</p>
<p>Применение пропорций при решении задач</p>	<p>Уроки 20–22. Пропорции. Решение задач с помощью пропорций (п. 2.4) Пропорциональное деление (п. 2.5)</p>	<p>Выяснять, является ли данное равенство пропорцией. Применять знание основного свойства пропорции для решения задачи на нахождение неизвестного члена пропорции.</p>

	<p>Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 143–155, 156–173, упр. № 54–55, 58–59</p>	<p>Решать задачи на прямую и обратную пропорциональности с помощью пропорций, в том числе на деление величины в данном отношении</p>
	<p>Уроки 23–24. Обобщение и систематизация знаний. Контроль Ресурсы уроков. Учебник: с. 63–64</p>	
<p>Глава 3. Введение в алгебру (11 уроков)</p>		
<p>Числовые и буквенные выражения</p>	<p>Уроки 25–30. Буквенные выражения и числовые подстановки (п. 3.1) Буквенная запись свойств действий над числами (п. 3.2) Преобразование буквенных выражений (п. 3.3) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 66–67, 70–71, 74–75, упр. № 174–188, 189–202, 203–233</p>	<p>Применять язык алгебры при выполнении элементарных знако-во-символических действий; использовать буквы для обозначения чисел, для записи общих утверждений; моделировать буквенными выражениями условия, описанные словесно, рисунком или чертежом; преобразовывать алгебраические суммы и произведения</p>
	<p>Уроки 31–34. Раскрытие скобок (п. 3.4) Приведение подобных слагаемых (п. 3.5) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 80–81, 84–85, упр. № 234–251, 252–269</p>	<p>Выполнять раскрытие скобок, приведение подобных слагаемых, упрощение произведений. Выполнять числовые подстановки в буквенное выражение, вычислять числовое значение буквенного выражения</p>
	<p>Урок 35. Контроль</p>	

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Глава 4. Уравнения (9 уроков)		
<p>Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной. Понятие уравнения и корня уравнения. Алгебраический способ решения задач</p>	<p>Уроки 36–37. Уравнение и его корни (п. 4.1) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 92–93, упр. № 280–285</p>	<p>Переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления уравнения. Проводить доказательные рассуждения о корнях уравнения с опорой на определение корня</p>
<p>Решение линейных уравнений. <i>Представление о равносильности уравнений. Область определения уравнения (область допустимых значений переменной).</i> <i>Линейное уравнение с параметром. Количество корней линейного уравнения. Решение линейных уравнений с параметром.</i> Решение текстовых задач алгебраическим методом</p>	<p>Уроки 38–43. Решение уравнений (п. 4.2) Решение задач с помощью уравнений (п. 4.3) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 96–97, 100–101, упр. № 286–303, 304–324</p>	<p>Объяснять и формулировать правила преобразования уравнений. Конструировать алгоритм решения линейных уравнений, распознавать линейные уравнения, решать линейные уравнения, а также уравнения, сводящиеся к ним, с помощью простейших преобразований. Решать текстовые задачи алгебраическим способом: составлять уравнение по условию задачи, решать составленное уравнение. Проводить рассуждения, основанные на интерпретации условия поставленной задачи, для поиска целых корней некоторых нелинейных уравнений</p>
	<p>Урок 44. Контроль</p>	

Глава 5. Координаты и графики (9 уроков)	
<p>Декартовы координаты на плоскости. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты»</p>	<p>Уроки 45–48. Точки на координатной прямой (п. 5.1) Множества точек на координатной плоскости (п. 5.2) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 108–109, 112–113, упр. № 325–339, 340–353</p>
<p>Графики зависимостей $y = x$, $y = -x$, $y = x^2$, $y = x^3$, $y = x$</p>	<p>Уроки 49–52. Графики (п. 5.3) Ещё несколько важных графиков (п. 5.4) Графики вокруг нас (п. 5.5) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 116–117, 120–121, 124, упр. № 353–366, 367–384, 385–390</p>
	<p>Урок 53. Контроль</p>
Глава 6. Многочлены (18 уроков)	
<p>Степень с натуральным показателем и её свойства. Преобразования выражений, содержащих степени с натуральным показателем</p>	<p>Уроки 54–57. Преобразование выражений, содержащих степени с натуральным показателем (п. 6.1) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 132–133, упр. № 391–430</p>
	<p>Изобразить числа точками координатной прямой, пары чисел точками координатной плоскости. Строить на координатной плоскости геометрические изображения множеств, заданных алгебраическими, описывать множества точек координатной плоскости (области, ограниченные горизонтальными и вертикальными прямыми и пр.) алгебраическими соотношениями.</p> <p>Строить графики простейших зависимостей, заданных алгебраическими соотношениями, проводить несложные исследования особенностей этих графиков. Моделировать реальные зависимости графиками. Читать графики реальных зависимостей</p> <p>Формулировать, записывать в символической форме и обосновывать степень степени с натуральным показателем, применять свойство степени для преобразования выражений и вычислений</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>Одночлен, многочлен. Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение)</p>	<p>Уроки 58–61. Одночлены и многочлены (п. 6.2) Сложение и вычитание многочленов (п. 6.3) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 138–139, 142–143, упр. № 430–447, 448–466</p>	<p>Выполнять сложение и вычитание многочленов</p>
<p>Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение). Формулы сокращённого умножения: квадраты сумм и разности. Решение уравнений. Решение текстовых задач алгебраическим методом</p>	<p>Уроки 62–69. Умножение многочленов (п. 6.4) Формулы квадрата суммы и квадрата разности (п. 6.5) Решение задач с помощью уравнений (п. 6.6) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 146–147, 152–153, 158–159, упр. № 467–497, 498–526, 527–541</p>	<p>Выполнять действия с многочленами. Доказывать формулы сокращённого умножения (для двучленов), применяя их в преобразованиях выражения и вычислениях. Проводить исследование для конструирования и последующего доказательства новых формул сокращённого умножения. Решать уравнения, сводящиеся к линейным уравнениям. Решать текстовые задачи алгебраическим способом: моделировать условие задачи рисунком, чертежом; переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления уравнения; решать составленное уравнение</p>
	<p>Уроки 70–71. Обобщение и систематизация знаний. Контроль Ресурсы уроков. Учебник: с. 163–164</p>	

Глава 7. Разложение многочленов на множители (15 уроков)		
<p>Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, <i>группировка</i></p>	<p>Уроки 72–76. Вынесение общего множителя за скобки (п. 7.1) Способ группировки (п. 7.2) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 166–167, 170, упр. № 542–560, 561–571</p>	<p>Выполнять разложение многочленов на множители, применяя различные способы</p>
<p>Формулы сокращённого умножения: разность квадратов</p>	<p>Уроки 77–80. Формула разности квадратов (п. 7.3) Формулы разности и суммы кубов (п. 7.4) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 172–173, 176, упр. № 572–598, 599–610</p>	<p>Распознавать возможность применения формул сокращённого умножения для преобразования многочленов, для упрощения вычислений значений выражений</p>
<p>Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, <i>группировка</i>, <i>применение формул сокращённого умножения</i>. Решение уравнений способом разложения на множители</p>	<p>Уроки 81–84. Применение нескольких способов разложения на множители (п. 7.5) Решение уравнений с помощью разложения на множители (п. 7.6) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 178, 180, упр. № 611–623, 624–634</p>	<p>Анализировать многочлен и распознавать возможность применения того или иного приёма разложения его на множители. Применять различные формы самоконтроля при выполнении преобразований. Применять разложение на множители к решению уравнений</p>
	<p>Уроки 85–86. Обобщение и систематизация знаний. Контроль Ресурсы уроков. Учебник: с. 184</p>	

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Глава 8. Комбинаторика (9 уроков)		
	<p>Уроки 87–88. Решение комбинаторных задач (п. 8.1) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 186, упр. № 635–640</p>	<p>Выполнять перебор всех возможных вариантов для пересчёта объектов или комбинаций</p>
<p>Правило умножения, перестановки, факториал числа</p>	<p>Уроки 89–93. Комбинаторное правило умножения (п. 8.2) Правило сложения (п. 8.3) Перестановки (п. 8.4) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 188–189, 192, 194–195, упр. № 641–655, 656–664, 665–679</p>	<p>Применять правило комбинаторного умножения для решения задач на нахождение числа объектов или комбинаций. Распознавать задачи на определение числа перестановок и выполнять соответствующие вычисления</p>
	<p>Уроки 94–95. Обобщение и систематизация знаний. Контроль Ресурсы уроков. Учебник: с. 199</p>	
	<p>Уроки 96–102. Повторение (7 уроков) Повторение и итоговый контроль</p>	

Алгебра. 8 класс		
<i>Глава 1. Алгебраические дроби (20 уроков)</i>		
<p>Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях. Сокращение алгебраических дробей. Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю</p>	<p>Уроки 1–4. Что такое алгебраическая дробь (п. 1.1) Основное свойство дроби (п. 1.2) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 8–9, 12–13, упр. № 1–16, 17–36</p>	<p>Конструировать алгебраические выражения. Находить область определения алгебраической дроби; выполнять числовые подстановки и вычислять значение дроби, в том числе с помощью калькулятора. Формулировать основное свойство алгебраической дроби и применять его для преобразования дробей</p>
<p>Преобразование дробно-линейных выражений: сложение, умножение, деление</p>	<p>Уроки 5–11. Сложение и вычитание алгебраических дробей (п. 1.3) Умножение и деление алгебраических дробей. Все действия с алгебраическими дробями (п. 1.4) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 16–17, 20–21, упр. № 37–54, 55–74</p>	<p>Выполнять действия с алгебраическими дробями. Применять преобразования выражений для решения задач. Выражать переменные из формул (физических, геометрических, описывающих бытовые ситуации). Проводить исследования, выявлять закономерности. Формулировать определение степени с целым показателем. Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами свойства степени с целым показателем; применять свойства степени для преобразования выражений и вычисления. Использовать запись чисел в стандартном виде для выражения размеров объектов, длительности процессов в окружающем мире. Сравнивать числа и величины, записанные с использованием степени 10. Выполнять вычисления с реальными данными</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>Степень с целым показателем. Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень</p>	<p>Уроки 12–15. Степень с целым показателем (п. 1.5) Свойства степени с целым показателем (п. 1.6) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 24–25, 28–29, упр. № 75–97, 98–116</p>	<p>Формулировать определение степени с целым показателем. Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами свойства степени с целым показателем; применять свойства степени для преобразования выражений и вычислений. Использовать запись чисел в стандартном виде для выражения размеров объектов, длительности процессов в окружающем мире. Сравнивать числа и величины, записанные с использованием степени 10. Выполнять вычисления с реальными данными</p>
<p>Решение уравнений и задач</p>	<p>Уроки 16–18. Решение уравнений и задач (п. 1.7) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 32–33, упр. № 117–133</p>	<p>Решать уравнения с дробными коэффициентами. Применять алгебраический метод для решения текстовых задач</p>
	<p>Уроки 19–20. Обобщение и систематизация знаний. Контроль Ресурсы уроков. Учебник: с. 37–38</p>	

<i>Глава 2. Квадратные корни (17 уроков)</i>		
<p>Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. Примеры доказательств в алгебре. Иррациональность числа $\sqrt{2}$. Применение геометрий. <i>Сравнение иррациональных чисел</i></p>	<p>Уроки 21–25. Задача о нахождении стороны квадрата (п. 2.1) Иррациональные числа (п. 2.2) Ещё немного об иррациональных числах (п. 2.3) Теорема Пифагора (п. 2.4) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 40–41, 44–45, 48, 50–51, упр. № 134–154, 155–169, 170–178, 179–192</p>	<p>Формулировать определение квадратного корня из числа. Применять новую операцию — извлечение квадратного корня из числа</p>
<p>Арифметический квадратный корень. График функции $y = \sqrt{x}$</p>	<p>Уроки 26–28. Квадратный корень: алгебраический подход (п. 2.5) График зависимости $y = \sqrt{x}$ (п. 2.6) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 54–55, 58–59, упр. № 193–215, 216–231</p>	<p>Применять график функции $y = x^2$ для нахождения корней квадратных уравнений, используя при необходимости калькулятор; проводить оценку квадратных корней. Строить график функции $y = \sqrt{x}$, исследовать по графику её свойства. Исследовать уравнение $x^2 = a$, находить точные и приближённые корни при $a > 0$</p>
<p>Преобразование выражений, содержащих квадратные корни: умножение, деление, вынесение множителя из-под знака корня, <i>внесение множителя под знак корня</i></p>	<p>Уроки 29–33. Свойства квадратных корней (п. 2.7) Преобразование выражений, содержащих квадратные корни (п. 2.8) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 62–63, 66–67, упр. № 232–254, 255–291</p>	<p>Доказывать свойства арифметических квадратных корней; применять их к преобразованию выражений. Вычислять значения выражений, содержащих квадратные корни</p>
<p>График функции $y = \sqrt[3]{x}$</p>	<p>Уроки 34–35 Кубический корень (п. 2.9) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 72–73, упр. № 292–305</p>	<p>Формулировать определение корня третьей степени; находить значения кубических корней, при необходимости используя калькулятор. Строить график функции $y = \sqrt[3]{x}$, исследовать по графику её свойства</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
	<p>Уроки 36–37. Обобщение и систематизация знаний. Контроль Ресурсы уроков. Учебник: с. 77–78</p>	
<p>Квадратные уравнения. Дискриминант квадратного уравнения. Формула корней квадратного уравнения. Решение квадратных уравнений: использование формулы для нахождения корней. Количество корней квадратного уравнения в зависимости от его дискриминанта. Биквадратные уравнения. Уравнения, сводимые к линейным и квадратным. Квадратные уравнения с параметром</p>	<p><i>Глава 3. Квадратные уравнения (17 уроков)</i></p> <p>Уроки 38–43. Какие уравнения называют квадратными (п. 3.1) Формула корней квадратного уравнения (п. 3.2) Вторая формула корней квадратного уравнения (п. 3.3) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 80–81, 84–85, 88, упр. № 306–324, 325–341, 342–349</p>	<p>Распознавать квадратные уравнения, классифицировать их. Выводить формулу корней квадратного уравнения. Решать квадратные уравнения — полные и неполные. Проводить простейшие исследования квадратных уравнений. Решать уравнения, сводящиеся к квадратным путём преобразования, а также с помощью замены переменной</p>
<p>Неполные квадратные уравнения</p>	<p>Уроки 44–48. Решение задач (п. 3.4) Решение неполных квадратных уравнений (п. 3.5) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 90–91, 94–95, упр. № 350–365, 366–384</p>	<p>Решать текстовые задачи алгебраическим способом; переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления уравнения; решать составленное уравнение; интерпретировать результат</p>

<p>Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета. Решение квадратных уравнений: подбор корней с использованием теоремы Виета</p>	<p>Уроки 49–52. Теорема Виета (п. 3.6) Разложение квадратного трёхчлена на множители (п. 3.7) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 98–99, 102–103, упр. № 385–400, 401–420</p>	<p>Наблюдать и анализировать связь между корнями и коэффициентами квадратного уравнения. Формулировать и доказывать теорему Виета, а также обратную теорему, применять эти теоремы для решения разнообразных задач. Распознавать квадратный трёхчлен, выяснять возможность разложения на множители, представлять квадратный трёхчлен в виде произведения линейных множителей. Применять различные приёмы самоконтроля при выполнении преобразований. Проводить исследования квадратных уравнений с буквенными коэффициентами, выявлять закономерности</p>
	<p>Уроки 53–54. Обобщение и систематизация знаний. Контроль Ресурсы уроков. Учебник: с. 108</p>	
<p>Уравнение с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными. <i>Прямая как графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными</i></p>	<p>Глава 4. Системы уравнений (20 уроков)</p> <p>Уроки 55–61. Уравнение с двумя переменными и его график (п. 4.1) Линейное уравнение с двумя переменными и его график (п. 4.2) Уравнение прямой вида $y = kx + l$ (п. 4.3) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 110–113, 118–119, 122–125, упр. № 421–453, 454–472, 473–499</p>	<p>Определять, является ли пара чисел решением уравнения с двумя переменными; приводить примеры решений уравнений с двумя переменными. Решать задачи, алгебраической моделью которых является уравнение с двумя переменными; находить целые решения путём перебора</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>Понятие системы уравнений. Решение системы уравнений. Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: <i>графический метод, метод сложения, метод подстановки</i>. Решение задач алгебраическим методом</p>	<p>Уроки 62–70. Системы уравнений. Решение систем уравнений способом сложения (п. 4.4) Решение систем уравнений способом подстановки (п. 4.5) Решение задач с помощью систем уравнений (п. 4.6) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 130–132, 136–137, 140–141, упр. № 500–516, 517–531, 532–548</p>	<p>Распознавать линейные уравнения с двумя переменными; строить прямые — графики линейных уравнений; извлекать из уравнения вида $y = kx + l$ информацию о положении прямой в координатной плоскости. Распознавать параллельные и пересекающиеся прямые по их уравнениям; конструировать уравнения прямых, параллельных данной прямой. Использовать приёмы самоконтроля при построении графиков линейных уравнений</p>
		<p>Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными; использовать графические представления для исследования систем линейных уравнений; решать простейшие системы, в которых одно из уравнений не является линейным. Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления системы уравнений; решать составленную систему уравнений; интерпретировать результат</p>

<p>Нахождение коэффициентов линейной функции по заданным условиям: прохождение прямой через две точки с заданными координатами, прохождение прямой через данную точку и параллельной данной прямой</p>	<p>Уроки 71–72. Задачи на координатной плоскости (п. 4.7) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 144–145, упр. № 549–564</p>	<p>Применять алгебраический аппарат для решения задач на координатной плоскости</p>
	<p>Уроки 73–74. Обобщение и систематизация знаний. Контроль Ресурсы уроков. Учебник: с. 150–152</p>	
<p>Глава 5. Функции (13 уроков)</p>		
<p>Способы задания функций: аналитический, графический, табличный. График функции. Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных реальных процессов и решения задач. Значение функции в точке</p>	<p>Урок 75–77. Чтение графиков (п. 5.1) Что такое функция (п. 5.2) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 154–155, 158–159, упр. № 565–570, 571–589</p>	<p>Вычислять значения функций, заданных формулами (при необходимости использовать калькулятор); составлять таблицы значений функций</p>
<p>Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежуток знакопостоянства, чётность/нечётность, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. Исследование функции по</p>	<p>Уроки 78–81. График функций (п. 5.3) Свойства функций (п. 5.4) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 162–163, 166–167, упр. № 590–602, 603–616</p>	<p>Строить по точкам графики функций. Описывать свойства функции на основе её графического представления. Моделировать реальные зависимости формулами и графиками. Читать графики реальных зависимостей. Использовать функциональную символику для записи</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
её графику. Непрерывность функции. Кусочно заданные функции		разнообразных фактов, связанных с рассматриваемыми функциями, обогащая опыт выполнения знаково-символических действий. Строить речевые конструкции с использованием функциональной терминологии. Использовать компьютерные программы для построения графиков функций, для исследования положения на координатной плоскости графиков функций в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулу
Свойства и график линейной функции. Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от её углового коэффициента и свободного члена. $y = \frac{k}{x}$. Свойства функции $y = \frac{k}{x}$. Гипербола. <i>Представление об асимптотах</i>	<p>Уроки 82–85. Линейная функция (п. 5.5) Функция $y = \frac{k}{x}$ и её график (п. 5.6)</p> <p>Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 170–171, 174–175, упр. № 617–630, 631–647</p>	<p>Распознавать виды изучаемых функций. Показывать схематически расположение на координатной плоскости графиков функций вида $y = kx$, $y = kx + b$, $y = \frac{k}{x}$ в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулы. Строить графики изучаемых функций; описывать их свойства</p>
	<p>Уроки 86–87. Обобщение и систематизация знаний. Контроль Ресурсы уроков. Учебник: с. 179–180</p>	

Глава 6. Вероятность и статистика (10 уроков)	
<p>Описательные статистические показатели числовых наборов: среднее арифметическое, <i>медиана</i>, наибольшее и наименьшее значения. Мера рассеивания: размах</p>	<p>Урок 88–89. Статистические характеристики (п. 6.1) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 182–183, упр. № 648–659</p>
<p>Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы). Вероятности элементарных событий. События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновероятными элементарными событиями. Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков</p>	<p>Уроки 90–96. Вероятность случайного события (п. 6.2) Классическое определение вероятности (п. 6.3) Сложные эксперименты (п. 6.4) Геометрическая вероятность (п. 6.5) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 186–187, 190–191, 194–195, 198, упр. № 600–675, 676–690, 691–704, 705–709</p>
	<p>Урок 97. Обобщение и систематизация знаний. Контроль Ресурсы уроков. Учебник: с. 201–202</p>
	<p>Повторение (5 уроков) Уроки 98–102. Повторение и итоговый контроль</p>
	<p>Находить вероятности событий при равновероятных исходах; решать задачи на вычисление вероятностей с применением комбинаторики. Находить геометрические вероятности</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Алгебра. 9 класс		
Глава 1. Неравенства (18 уроков)		
<p>Множество рациональных чисел. <i>Представление рационального числа десятичной дробью.</i> Распознавание иррациональных чисел. <i>Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел.</i></p>	<p>Уроки 1–3. Действительные числа (п. 1.1) «Универсальное имя» действительных чисел (п. 1.2) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 8–9, 12–13, упр. № 1–14, 15–30</p>	<p>Приводить примеры иррациональных чисел; распознавать рациональные и иррациональные числа; изображать числа точками координатной прямой. Находить десятичные приближения рациональных и иррациональных чисел; сравнивать и упорядочивать действительные числа. Использовать в письменной математической речи обозначения и графические изображения числовых множеств, теоретико-множественную символику. Использовать разные формы записи приближённых значений; делать выводы о точности приближения по записи приближённого значения</p>
<p>Числовые неравенства, их свойства. Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных. Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. Решение линейных неравенств.</p>	<p>Уроки 4–12. Общие свойства неравенств (п. 1.3) Решение линейных неравенств (п. 1.4) Решение систем линейных неравенств (п. 1.5) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 16–17, 20–22, 26–27, упр. № 31–49, 50–74, 75–89</p>	<p>Формулировать свойства числовых неравенств, иллюстрировать их на координатной прямой, доказывать алгебраически; применять свойства неравенств в ходе решения задач. Решать линейные неравенства, системы линейных неравенств с одной переменной.</p>

<p>Системы неравенств с одной переменной. Решение систем неравенств с одной переменной: линейных. Изображение решения системы неравенств на числовой прямой. Запись решения системы неравенств</p>		<p>Изображать решения системы неравенств на числовой прямой. Записывать решения неравенства, системы неравенств</p>
	<p>Уроки 13–14. Доказательство неравенств (п. 1.6) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 30–32, упр. № 90–99</p>	<p>Доказывать неравенства, применяя приёмы, основанные на определении отношений «больше» и «меньше», свойствах неравенств, некоторых классических неравенствах</p>
	<p>Уроки 15–16. Что означают слова «с точностью до...» (п. 1.7) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 34–35, упр. № 100–111</p>	<p>Переходить от записи двойного неравенства, заданного промежутком, в котором находится точное значение величины, к записи приближённого значения в форме $a \pm h$</p>
	<p>Уроки 17–18. Обобщение и систематизация знаний. Контроль Ресурсы уроков. Учебник: с. 43–44</p>	
<p>Глава 2. Квадратичная функция (17 уроков)</p>		
<p>Свойства и график квадратичной функции (парабола). Построение графика квадратичной функции по точкам. Нахождение нулей квадратичной функции, множества значений, промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности</p>	<p>Уроки 19–20. Какую функцию называют квадратичной (п. 2.1) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 46–49, упр. № 112–123</p>	<p>Распознавать квадратичную функцию, приводить примеры квадратичных зависимостей из реальной жизни, физики, геометрии. Выявлять путём наблюдений и обобщать особенности графика квадратичной функции. Строить графики квадратичных функций</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежуток знакопостоянства, чётность/нечётность, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. Исследование функции по её графику.</p> <p><i>Преобразование графика функции $y = f(x)$ для построения графиков функций вида $y = af(kx + b) + c$</i></p>	<p>Уроки 21–29. График и свойства функции $y = ax^2$ (п. 2.2) Сдвиг графика функции осей координат (п. 2.3) График функции $y = ax^2 + bx + c$ (п. 2.4) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 52–53, 56–59, 62–63, упр. № 124–137, 138–152, 153–164</p>	<p>Строить и изображать схематически графики квадратичных функций; выявлять свойства квадратичных функций по их графикам. Выполнять знаково-символические действия с использованием функциональной терминологии. Проводить разнообразные исследования, связанные с квадратичной функцией и её графиком. Строить более сложные графики на основе графиков всех изученных функций</p>
<p>Квадратное неравенство и его решения. Решение квадратных неравенств: использование свойств и графика квадратичной функции, метод интервалов. Запись решения квадратного неравенства</p>	<p>Уроки 30–33. Квадратные неравенства (п. 2.5) Метод интервалов (п. 2.6) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 67–67, 70, упр. № 165–187, 196</p>	<p>Решать квадратные неравенства, сводящиеся к ним, путём несложных преобразований. Решать системы неравенств, в которых одно неравенство или оба являются квадратными. Изображать решения системы неравенств на числовой прямой. Записывать решения системы неравенств.</p> <p>Применять аппарат неравенств при решении задач</p>
	<p>Уроки 34–35. Обобщение и систематизация знаний. Контроль Ресурсы уроков. Учебник: с. 78–80</p>	

Глава 3. Уравнения и системы уравнений (28 уроков)		
<p>Преобразование дробно-линейных выражений. Сложение, умножение, деление. Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях</p>	<p>Уроки 36–40. Рациональные выражения (п. 3.1) Тождество (п. 3.2) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 82–84, 88–89, упр. № 197–216, 217–232</p>	<p>Распознавать рациональные и иррациональные выражения, классифицировать рациональные выражения. Находить область определения рационального выражения; выполнять числовые и буквенные подстановки. Преобразовывать целые и дробные выражения; доказывать тождества. Давать графическую интерпретацию функциональных свойств выражений с одной переменной</p>
<p>Решение простейших дробно-линейных уравнений. Решение дробно-рациональных уравнений. Методы решения уравнений: методы равносильных преобразований, метод замены переменных. Использование свойств функций при решении уравнений. Решение задач алгебраическим методом</p>	<p>Уроки 41–50. Целые уравнения (п. 3.3) Дробные уравнения (п. 3.4) Решение задач (п. 3.5) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 92–93, 96–97, 100, упр. № 233–249, 250–267, 268–277</p>	<p>Распознавать целые и дробные уравнения. Решать целые и дробные уравнения, применяя различные приёмы. Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления уравнения; решать составленное уравнение; интерпретировать результаты</p>
<p>Решение систем уравнений. Методы решения систем уравнений с двумя переменными: <i>графический метод</i>, <i>метод подстановки</i>. Решение задач алгебраическим методом</p>	<p>Уроки 51–59. Графическое решение систем уравнений с двумя переменными (п. 3.6) Алгебраическое решение систем уравнений с двумя переменными (п. 3.7) Решение задач (п. 3.8) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 102–103, 106–108, 112–113, упр. № 278–289, 290–310, 311–322</p>	<p>Решать системы двух уравнений с двумя переменными, используя широкий набор приёмов. Использовать функционально-графические представления для решения и исследования уравнений и систем. Строить графики уравнений с двумя переменными</p>

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p><i>Методы решения уравнений: графический метод. Использование свойств функций при решении уравнений</i></p>	<p>Уроки 60–61. Графическое решение уравнений с одной переменной (п. 3.9) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 114–115, упр. № 323–337</p>	<p>Конструировать эквивалентные речевые высказывания с использованием алгебраического и геометрического языков. Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления системы уравнений; решать составленную систему уравнений; интерпретировать результаты</p>
<p><i>Числовая последовательность. Примеры числовых последовательностей. Бесконечные последовательности</i></p>	<p>Уроки 62–63. Обобщение и систематизация знаний. Контроль Ресурсы уроков. Учебник: с. 124–126</p>	<p>Применять свойства функции для решения уравнений</p>
Глава 4. Арифметическая и геометрическая прогрессии (18 уроков)		
<p><i>Числовая последовательность. Примеры числовых последовательностей. Бесконечные последовательности</i></p>	<p>Уроки 64–65. Числовые последовательности (п. 4.1) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 128–130, упр. № 338–359</p>	<p>Применять индексные обозначения, строить речевые высказывания с использованием терминологии, связанной с понятием последовательности.</p>

		<p>Вычислять члены последовательностей, заданных формулой n-го члена или рекуррентной формулой. Устанавливать закономерности в построении последовательности, если выписаны первые несколько её членов. Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости</p>
<p>Арифметическая прогрессия и её свойства. <i>Формула общего члена и суммы n первых членов арифметической прогрессии</i></p>	<p>Уроки 66–70. Арифметическая прогрессия (п. 4.2) Сумма первых n членов арифметической прогрессии (п. 4.3) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 134–137, 140–141, упр. № 360–375, 376–392</p>	<p>Распознавать арифметическую прогрессию при разных способах задания. Выводить на основе доказательных рассуждений формулы общего члена и суммы первых n членов арифметической прогрессии; решать задачи с использованием этих формул. Рассматривать примеры из реальной жизни, иллюстрирующие изменение в арифметической прогрессии, изображать соответствующую зависимость графически</p>
<p>Геометрическая прогрессия. <i>Формула общего члена и суммы n первых членов геометрической прогрессии. Сходящаяся геометрическая прогрессия</i></p>	<p>Уроки 71–75. Геометрическая прогрессия (п. 4.4) Сумма первых n членов геометрической прогрессии (п. 4.5) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 144–146, 150–151, упр. № 393–412, 413–426</p>	<p>Распознавать геометрическую прогрессию при разных способах задания. Выводить на основе доказательных рассуждений формулы общего члена и суммы первых n членов геометрической прогрессии; решать задачи с использованием этих формул. Рассматривать примеры из реальной жизни, иллюстрирующие изменение в геометрической прогрессии; изображать соответствующую зависимость графически</p>

<p>Темы, входящие в разделы примерной программы</p>	<p>Основное содержание по темам</p>	<p>Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)</p>
<p>Решение задач на проценты</p>	<p>Уроки 76–79. Простые и сложные проценты (п. 4.6) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 154, упр. № 427–432</p>	<p>Решать задачи на сложные проценты, в том числе задачи из реальной практики (с использованием калькулятора)</p>
	<p>Уроки 80–81. Обобщение и систематизация знаний. Контроль Ресурсы уроков. Учебник: с. 160–162</p>	
<p>Глава 5. Статистика и вероятность (11 уроков)</p>		
<p>Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, графики, графические диаграммы и графики для описания зависимостей реальных величин, извлечение информации из таблиц, диаграмм и графиков. Описательные статистические показатели числовых наборов: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения. Меры рассеивания: размах, дисперсия и стандартное отклонение</p>	<p>Уроки 82–88. Выборочные исследования (п. 5.1) Интервальный ряд. Гистограмма (п. 5.2) Характеристика разброса (п. 5.3) Статистическое оценивание и прогноз (п. 5.4) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 164–166, 170–171, 174–176, 180, упр. № 433–440, 441–446, 447–460, 461–468</p>	<p>Осуществлять поиск статистической информации, рассматривать реальную статистическую информацию, организовывать и анализировать её (ранжировать данные, строить интервальные ряды, строить диаграммы, полигоны частот, гистограммы; вычислять различные средние, а также характеристики разброса). Прогнозировать частоту повторения события на основе имеющихся статистических данных</p>

<p>Сочетания и число сочетаний. Формула числа сочетаний. Треугольник Паскаля</p>	<p>Уроки 89–90. Размещения и сочетания (п. 5.5) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 182–183, упр. № 469–482</p>	<p>Распознавать задачи на определение числа размещений или сочетаний и выполнять соответствующие вычисления</p>
	<p>Уроки 91–92. Обобщение и систематизация знаний. Контроль Ресурсы уроков. Учебник: с. 188</p>	
	<p>Повторение (10 уроков) Уроки 93–102. Повторение и итоговый контроль</p>	

ПРИЛОЖЕНИЕ

**Примерная основная образовательная программа
основного общего образования⁴
(извлечение)
Из раздела «Содержание обучения»**

Математика, 7–9 классы. Алгебра**Числа****Рациональные числа**

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

Иррациональные числа

Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел.

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

Тождественные преобразования**Числовые и буквенные выражения**

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

Целые выражения

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

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

Дробно-рациональные выражения

Степень с целым показателем. Преобразование дробно-линейных выражений: сложение, умножение, деление. *Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях.*

Сокращение алгебраических дробей. Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю. Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень.

Преобразование выражений, содержащих знак модуля.

⁴ Примерная основная образовательная программа основного общего образования, одобренная решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15).

Квадратные корни

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

Уравнения и неравенства**Равенства**

Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.

Уравнения

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

Линейное уравнение и его корни

Решение линейных уравнений. Линейное уравнение с параметром.

Количество корней линейного уравнения. Решение линейных уравнений с параметром.

Квадратное уравнение и его корни

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

Дробно-рациональные уравнения

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

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

Простейшие иррациональные уравнения вида

$$\sqrt{f(x)} = a, \sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}.$$

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

Системы уравнений

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

Понятие системы уравнений. Решение системы уравнений.

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

Системы линейных уравнений с параметром.

Неравенства

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

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

Решение линейных неравенств.

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

Решение целых и дробно-рациональных неравенств методом интервалов.

Системы неравенств

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

Функции

Понятие функции

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

Представление об асимптотах.

Непрерывность функции. Кусочно заданные функции.

Линейная функция

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

Квадратичная функция

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

Обратная пропорциональность

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

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

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

Последовательности и прогрессии

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

Решение текстовых задач

Задачи на все арифметические действия

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

Задачи на движение, работу и покупки

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

Задачи на части, доли, проценты

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

Логические задачи

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

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

Статистика и теория вероятностей

Статистика

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

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

Случайные события

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

Представление эксперимента в виде дерева. Независимые события. Умножение вероятностей независимых событий. Последовательные независимые испытания. Представление о независимых событиях в жизни.

Элементы комбинаторики

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

Случайные величины

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

История математики

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

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

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

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

Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа Фибоначчи.

Задача о шахматной доске. Сходимость геометрической прогрессии.

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

От земледелия к геометрии. Пифагор и его школа. Фалес, Архимед. Платон и Аристотель. Построение правильных многоугольников. Трисекция угла. Квадратура круга. Удвоение куба. История числа π . Золотое сечение.

«Начала» Евклида. Л. Эйлер, Н. И. Лобачевский. История пятого постулата.

Из раздела «Предметные результаты освоения основной образовательной программы»

Алгебра

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

Элементы теории множеств и математической логики

- Оперировать на базовом уровне⁵ понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность;
- задавать множества перечислением их элементов;
- находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях;
- оперировать на базовом уровне понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство;
- приводить примеры и контрпримеры для подтверждения своих высказываний.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Числа

- Оперировать на базовом уровне понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанная дробь, рациональное число, арифметический квадратный корень;
- использовать свойства чисел и правила действий при выполнении вычислений;

- использовать признаки делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении несложных задач;

- выполнять округление рациональных чисел в соответствии с правилами;
- оценивать значение квадратного корня из положительного целого числа;
- распознавать рациональные и иррациональные числа;
- сравнивать числа.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Тождественные преобразования

- Выполнять несложные преобразования для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;

- выполнять несложные преобразования целых выражений: раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые;

⁵ Здесь и далее — распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

- использовать формулы сокращённого умножения (квадрат суммы, квадрат разности, разность квадратов) для упрощения вычислений значений выражений;
 - выполнять несложные преобразования дробно-линейных выражений и выражений с квадратными корнями.
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:*
- понимать смысл записи числа в стандартном виде;
 - оперировать на базовом уровне понятием «стандартная запись числа».

Уравнения и неравенства

- Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения, числовое неравенство, неравенство, решение неравенства;
 - проверять справедливость числовых равенств и неравенств;
 - решать линейные неравенства и несложные неравенства, сводящиеся к линейным;
 - решать системы несложных линейных уравнений, неравенств;
 - проверять, является ли данное число решением уравнения (неравенства);
 - решать квадратные уравнения по формуле корней квадратного уравнения;
 - изображать решения неравенств и их систем на числовой прямой.
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:*
- составлять и решать линейные уравнения при решении задач, возникающих в других учебных предметах.

Функции

- Находить значение функции по заданному значению аргумента;
 - находить значение аргумента по заданному значению функции в несложных ситуациях;
 - определять положение точки по её координатам, координаты точки по её положению на координатной плоскости;
 - по графику находить область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции;
 - строить график линейной функции;
 - проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной, квадратичной, обратной пропорциональности);
 - определять приближённые значения координат точки пересечения графиков функций;
 - оперировать на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;
 - решать задачи на прогрессии, в которых ответ может быть получен непосредственным подсчётом без применения формул.
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:*
- использовать графики реальных процессов и зависимостей для определения их свойств (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, области положительных и отрицательных значений и т. п.);
 - использовать свойства линейной функции и её график при решении задач из других учебных предметов.

Статистика и теория вероятностей

- Иметь представление о статистических характеристиках, вероятности случайного события, комбинаторных задачах;
 - решать простейшие комбинаторные задачи методом прямого и организованного перебора;
 - представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков;
 - читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика;
 - определять основные статистические характеристики числовых наборов;
 - оценивать вероятность события в простейших случаях;
 - иметь представление о роли закона больших чисел в массовых явлениях.
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:*
- оценивать количество возможных вариантов методом перебора;
 - иметь представление о роли практически достоверных и маловероятных событий;
 - сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления;
 - оценивать вероятность реальных событий и явлений в несложных ситуациях.

Текстовые задачи

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

История математики

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

Методы математики

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

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

Элементы теории множеств и математической логики

- Оперировать⁶ 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 (импликация);
 - 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 приближённых вычислений при решении практических задач и решении задач других учебных предметов;

⁶ Здесь и далее — знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

- выполнять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближённых 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 сокращённого 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.
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:*
- выполнять преобразования и действия с числами, записанными в стандартном виде;
 - выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов.

Уравнения и неравенства

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

- решать линейные уравнения и неравенства с параметрами;
- решать несложные квадратные уравнения с параметром;
- решать несложные системы линейных уравнений с параметрами;
- решать несложные уравнения в целых числах.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Функции

• Оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, чётность/нечётность функции;

• строить графики линейной, квадратичной функций, обратной пропорциональности, функций вида $y = \frac{k}{x + b}$, $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = |x|$;

• 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 своё 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 задачи указанных типов;
 - владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации;
 - решать задачи на проценты, в том числе на 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;
 - овладевать 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 отсчёта.

Статистика и теория вероятностей

- Оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;

- извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;

- составлять таблицы, строить диаграммы и графики на основе данных;

- оперировать понятиями: факториал числа, перестановки и сочетания, треугольник Паскаля;

- применять правило произведения при решении комбинаторных задач;

- оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями;

- представлять информацию с помощью кругов Эйлера;

- решать задачи на вычисление вероятности с подсчётом 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.

ГЕОМЕТРИЯ.

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ

ПРЕДМЕТНАЯ ЛИНИЯ УЧЕБНИКОВ «СФЕРЫ»

7-9 КЛАССЫ

(Автор Сафонова Н.В.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Примерная рабочая программа соответствует Фундаментальному ядру содержания общего образования, Примерной программе по математике и Требованиям к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, представленных в Федеральном государственном стандарте основного общего образования и направлена на:

— интеллектуальное развитие учащихся средствами математики, развитие их познавательной активности, формирование мыслительных операций; развитие логического мышления, алгоритмического мышления; формирование умения точно выражать мысли;

— усиление общекультурной составляющей школьного курса математики: формирование у учащихся на доступном для них уровне понимания взаимосвязи математики и окружающего мира, умения применять полученные знания в реальных ситуациях, осознания математики как части общей культуры человечества;

— внимание к мотивационной стороне обучения, создание условий для дифференцированного обучения как основы развития интереса к математике, развития математических способностей;

— формирование знаний и умений, необходимых для изучения курса математики 10–11 классов, смежных дисциплин, применения в повседневной жизни.

Центральная идея — интеллектуальное развитие учащихся средствами математики — полностью коррелирует с идеологией образовательных стандартов, в которых ставится задача эффективного использования потенциала школьных предметов для развития личностных качеств обучаемых.

Идея развивающего обучения реализуется в учебниках через продуманную систему методических решений. Учебники содержат достаточный специальным образом организованный учебный материал (и теория и задачи), обеспечивающий формирование универсальных учебных действий. Школьники имеют возможность овладевать исследовательскими и логическими действиями, предполагающими умение видеть проблему, ставить вопросы, наблюдать и проводить эксперименты, делать обобщения, формулировать выводы и умозаключения, проводить доказательства, приводить примеры и контрпримеры, сравнивать и классифицировать.

Эффективности интеллектуального развития способствует понимание и осознание самого процесса мыслительной деятельности (механизмов рассуждений, умозаключений). Поэтому в учебниках инициируется рефлексия способов и условий действий, акцентируется внимание на собственно процессе решения проблемы.

Развитие мышления тесно связано с речью, со способностью говорить, выражать свои мысли. Свидетельством чёткого и организованного мышления является грамотный математический язык. Обучение математическому языку как специфическому средству коммуникации в его сопоставлении с реальным языком авторы считают важнейшей задачей обучения, для решения которой используются адекватные методические приёмы.

Вклад геометрии в достижение целей основного общего образования

Школьная геометрия вносит большой вклад в достижение общих целей основного общего образования. Курс геометрии имеет огромное образовательное, развивающее и воспитательное значение.

Важнейшей задачей школьного курса геометрии является развитие логического мышления учащихся. Сами объекты геометрических умозаключений и принятые в геометрии правила их конструирования способствуют формированию умений обосновывать и доказывать суждения, приводить чёткие определения, развивают логическую интуицию, кратко и наглядно вскрывают механизм логических построений и учат их применению. Тем самым геометрия занимает ведущее место в формировании научно-теоретического мышления школьников.

Геометрия существенно расширяет кругозор учащихся, знакомя их с индукцией и дедукцией, обобщением и конкретизацией, анализом и синтезом, классификацией и систематизацией, абстрагированием, аналогией. Активное использование задач на всех этапах учебного процесса развивает творческие способности школьников.

При обучении геометрии формируются умения и навыки умственного труда — планирование своей работы, поиск рациональных путей её выполнения, критическая оценка результатов. В процессе обучения геометрии школьники учатся излагать свои мысли ясно и исчерпывающе, лаконично и ёмко, приобретают навыки чёткого, аккуратного и грамотного выполнения математических записей.

Требую от учащихся умственных и волевых усилий, концентрации внимания, активности развитого воображения, геометрия развивает нравственные черты личности (настойчивость, целеустремлённость, творческую активность, самостоятельность, ответственность, трудолюбие, дисциплину и критичность мышления) и умение аргументированно отстаивать свои взгляды и убеждения, а также способность принимать самостоятельные решения.

Развитие у учащихся правильных представлений о сущности и происхождении геометрических абстракций, соотношении реального и идеального, характере отражения математической наукой явлений и процессов реального мира, месте геометрии в системе наук и роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения учащихся, а также формированию качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе.

Овладение учащимися системой геометрических знаний и умений необходимо в повседневной жизни, для изучения смежных дисциплин и продолжения образования. Практическая значимость школьного курса геометрии обусловлена тем, что его объектом являются пространственные формы и количественные отношения действительного мира. Геометрическая подготовка необходима для понимания принципов устройства и использования современной техники, восприятия научных и технических понятий и идей. Математика является языком науки и техники. С её помощью моделируются и изучаются явления и процессы, происходящие в природе.

Геометрия является одним из опорных предметов основной школы: она обеспечивает изучение других дисциплин. В первую очередь это относится к предметам естественно-научного цикла. Развитие логического мышления учащихся

при обучении геометрии способствует и усвоению предметов гуманитарного цикла. Практические умения и навыки геометрического характера необходимы для трудовой деятельности и профессиональной подготовки школьников.

Раскрывая внутреннюю гармонию математики, формируя понимание красоты и изящества математических рассуждений, способствуя восприятию геометрических форм, усвоению понятия симметрии, геометрия вносит значительный вклад в эстетическое воспитание учащихся. Её изучение развивает воображение школьников, существенно обогащает и развивает их пространственные представления.

Место геометрии в учебном плане основной школы

В соответствии с учебным планом основного общего образования на изучение геометрии в основной школе отводится 2 учебных часа в неделю в течение каждого года обучения, всего 210 часов. Учебное время может быть увеличено до 3 часов в неделю за счёт вариативной части учебного плана.

Планируемые результаты обучения геометрии в 7–9 классах

Личностные результаты освоения основной образовательной программы:

- Осознание Российской гражданской идентичности (патриотизм, уважение к Отечеству, к прошлому и настоящему многонационального народа России, чувство ответственности и долга перед Родиной, идентификация себя в качестве гражданина России, субъективная значимость использования русского языка и языков народов России, осознание и ощущение личностной сопричастности судьбе российского народа). Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность к осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов.

- Сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде.

- Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.

- Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции. Готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания (идентификация себя как полноправного субъекта общения, готовность к конструированию образа партнёра по диалогу, готовность к конструированию образа допустимых способов диалога, готовность к конструированию процесса диалога как конвенционирования интересов, процедур, готовность и способность к ведению переговоров).

- Интериоризация ценностей созидательного отношения к окружающей действительности, ценностей социального творчества, ценности продуктивной

организации совместной деятельности, самореализации в группе и организации, ценности «другого» как равноправного партнёра, формирование компетенций анализа, проектирования, организации деятельности, рефлексии изменений, способов взаимовыгодного сотрудничества, способов реализации собственного лидерского потенциала).

• Эстетическое, эмоционально-ценностное видение окружающего мира; способность к эмоционально-ценностному освоению мира.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы:
Межпредметные понятия:

— сформированность умений самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач, 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, оценивать правильность выполнения учебной задачи; владение умениями определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения и делать выводы.

Регулятивные УУД

Обучающийся сможет:

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
- ставить цель деятельности на основе определённой проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылаясь на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.
- определять необходимые действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;
- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;
- выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);
- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);
- определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;

- описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определённого класса;
- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию;
- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
- систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;
- отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
- находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;
- работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;
- устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;
- сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно;
- определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;
- анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;
- свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;
- оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определённым критериям в соответствии с целью деятельности;
- обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов;
- фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов;
- наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;
- соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;
- принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;
- самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности;
- демонстрировать приёмы регуляции психофизиологических/эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряжённости), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).

Познавательные УУД*Обучающийся сможет:*

- подбирать слова, соподчинённые ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
- выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчинённых ему слов;
- выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;
- объединять предметы и явления в группы по определённым признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выделять явление из общего ряда других явлений;
- определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;
- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
- строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;
- излагать полученную информацию, интерпретируя её в контексте решаемой задачи;
- самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
- вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);
- выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные/наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
- делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными;
- обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
- определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;
- создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;
- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа её решения;
- создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;
- преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;
- переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот;
- строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;

- строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;
- анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата;
- находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);
- ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;
- устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;
- резюмировать главную идею текста;
- преобразовывать текст, «переводя» его в другую модальность, интерпретировать текст (художественный и нехудожественный — учебный, научно-популярный, информационный, текст non-fiction);
- критически оценивать содержание и форму текста;
- определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;
- осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;
- формировать множественную выборку из поисковых источников для активизации результатов поиска;
- соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.

Коммуникативные УУД

Обучающийся сможет:

- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определённую роль в совместной деятельности;
- принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- определять свои действия и действия партнёра, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;
- строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;
- корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);
- критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;
- выделять общую точку зрения в дискуссии;
- договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;
- организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);
- устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога;
- определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;

- отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);
- представлять в устной или письменной форме развёрнутый план собственной деятельности;
- соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;
- высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнёра в рамках диалога;
- принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;
- создавать письменные «клишированные» и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;
- использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;
- использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством учителя;
- делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его;
- целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ;
- выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;
- выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;
- использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;
- использовать информацию с учётом этических и правовых норм;
- создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

Предметные результаты освоения основной образовательной программы:

Геометрические фигуры

Ученик научится:

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Ученик получит возможность научиться:

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

Выпускник получит возможность научиться для успешного продолжения образования на углублённом уровне:

- 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.

Отношения

Ученик научится:

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Ученик получит возможность научиться:

- 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.

Выпускник получит возможность научиться для успешного продолжения образования на углубленном уровне:

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

Измерения и вычисления

Ученик научится:

- выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов;
- применять формулы периметра, площади и объёма, площади поверхности отдельных многогранников при вычислениях, когда все данные имеются в условии;
- применять теорему Пифагора, базовые тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей в простейших случаях.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Ученик получит возможность научиться:

- оперировать представлениями о длине, площади, объёме как величинами. Применять теорему Пифагора, 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 равноставленности;
- 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.

Выпускник получит возможность научиться для успешного продолжения образования на углублённом уровне:

- 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

Ученик научится:

- изображать типовые плоские фигуры и фигуры в пространстве от руки и с помощью инструментов;
- выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни.

Ученик получит возможность научиться:

- изображать геометрические фигуры по текстовому и символическому 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.

Выпускник получит возможность научиться для успешного продолжения образования на углублённом уровне:

- 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.

Геометрические преобразования

Ученик научится:

- строить фигуру, симметричную данной фигуре относительно оси и точки.
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:*
- распознавать движение объектов в окружающем мире;
 - распознавать симметричные фигуры в окружающем мире.
- Ученик получит возможность научиться:*
- 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.

Выпускник получит возможность научиться для успешного продолжения образования на углублённом уровне:

- оперировать движениями и преобразованиями как метапредметными понятиями;

- оперировать понятиями «движение» и «преобразование подобия» для обоснований, свободно владеть приёмами 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

Ученик научится:

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

- определять приближённо координаты точки по её изображению на координатной плоскости.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Ученик получит возможность научиться:

- 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 «векторы» и «координаты» для решения задач по физике, географии и другим учебным предметам.

Выпускник получит возможность научиться для успешного продолжения образования на углублённом уровне:

- свободно оперировать понятиями: вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора;

- владеть векторным и координатным методами 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 «векторы» и «координаты» для решения задач по физике, географии и другим учебным предметам.

История математики

Ученик научится:

- описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития геометрии как науки;

- знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;

- понимать роль математики в развитии России.

Ученик получит возможность научиться:

- характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;

- понимать роль математики в развитии России.

Выпускник получит возможность научиться для успешного продолжения образования на углублённом уровне:

- понимать геометрию 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

Ученик научится:

- выбирать подходящий изученный метод для решения изученных типов математических задач;

- приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства.

Ученик получит возможность научиться:

- 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 для успешного продолжения образования на углублённом уровне:

- 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.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ГЕОМЕТРИИ 7–9 КЛАССОВ

Основные положения. Курс геометрии 7–9 классов охватывает весь раздел «Геометрия» основного содержания и представляет собой систематический курс планиметрии с элементами наглядной стереометрии. Кроме того, к нему отнесено изучение элементов раздела «Логика и множества», способствующих формированию логического мышления, точному и сжато формулированию математических предложений, помогающих обобщению и систематизации знаний. Согласно установке Примерной программы при изложении основного содержания, в учебниках, где возможно, органично присутствует историко-культурологический фон, соответствующий разделу «История математики», что способствует формированию у школьников представлений о геометрии как части человеческой культуры, о роли математики в развитии цивилизации.

Материал, относящийся к линии «Наглядная геометрия» (элементы наглядной стереометрии), способствует развитию пространственных представлений учащихся в рамках изучения планиметрии.

Содержание разделов «Геометрические фигуры», «Измерения и вычисления» и «Геометрические построения» нацелено на получение конкретных знаний о геометрической фигуре как важнейшей математической модели для описания окружающего мира. Систематическое изучение свойств геометрических фигур позволяет развивать логическое мышление, показывать применение этих свойств при решении задач вычислительного, конструктивного характера и практических.

Материал, относящийся к содержательным линиям «Координаты» и «Векторы», в значительной степени несёт в себе межпредметные знания, которые находят применение как в различных математических дисциплинах, так и в смежных предметах.

Особенностью линии «Логика и множества» является то, что представленный здесь материал изучается при рассмотрении различных вопросов курса геометрии. Соответствующий материал нацелен на математическое развитие учащихся, формирование у них умения точно, сжато и ясно излагать мысли в устной и письменной речи.

7 класс

Начальные геометрические сведения (16 ч)

Геометрическая фигура. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура». Многогранник и его элементы. Названия многогранников с разным положением и количеством граней. Первичные представления о пирамиде, параллелепипеде, призме, сфере, шаре, цилиндре, конусе, их элементах и простейших свойствах.

Точка, линия, отрезок, прямая, луч, плоскость, полуплоскость, угол, биссектриса угла и её свойства, виды углов, вертикальные и смежные углы, перпендикулярные прямые, перпендикуляр. Расстояние между точками. Расстояние от точки до прямой.

Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единицы измерения длины. Величина угла. Градусная мера угла. Инструменты для измерений и построений; измерение и вычисление углов, длин (расстояний).

Окружность и круг. Взаимное расположение двух окружностей.

Осевая симметрия геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур.

Треугольники (15 ч)

Треугольники. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Равнобедренный треугольник, его свойства и признаки. Равносторонний треугольник. Свойства равных треугольников. Признаки равенства треугольников.

Параллельные прямые (10 ч)

Параллельные прямые. Признаки и свойства параллельных прямых. Аксиома параллельности Евклида. Возникновение неевклидовой геометрии. Полоса. Углы с соответственно параллельными и перпендикулярными сторонами.

Соотношения между сторонами и углами треугольника (12 ч)

Сумма углов треугольника. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Неравенство треугольника. Прямоугольный, остроугольный, тупоугольный треугольники. Внешние углы треугольника. Неравенство треугольника. Прямоугольный треугольник и его свойства. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Прямой угол. Перпендикуляр к прямой. Наклонная, проекция.

Задачи на построение (10 ч)

Геометрические места точек. Серединный перпендикуляр к отрезку, биссектриса угла. Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур.

Инструменты для построений: циркуль, линейка, угольник. Простейшие построения циркулем и линейкой: перпендикуляра к прямой, серединного перпендикуляра к отрезку, деление отрезка пополам, построение биссектрисы угла, угла, равного данному. Построение треугольников по трём сторонам, двум сторонам и углу между ними, стороне и двум прилежащим к ней углам. Решение более сложных задач на построение. Метод геометрических мест в задачах на построение.

8 класс

Окружность (10 ч)

Окружность, круг, их элементы и свойства; центральные и вписанные углы. Взаимное расположение прямой и окружности. Касательная и секущая к окружности, их свойства. Хорды и дуги. Вписанные и описанные окружности для треугольников.

Четырёхугольники (18 ч)

Четырёхугольники. Параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция, равнобедренная трапеция. Свойства и признаки параллелограмма, ромба, прямоугольника, квадрата. Средняя линия треугольника и трапеции. Теорема Фалеса. Вписанные и описанные четырёхугольники.

Подобные треугольники (13 ч)

Пропорциональные отрезки. Деление отрезка в данном отношении. Подобие фигур. Подобные треугольники. Признаки подобия треугольников. Метод подобия. Замечательные точки в треугольнике. Прямая и окружность Эйлера.

Решение прямоугольных треугольников (12 ч)

Метрические соотношения в прямоугольном треугольнике. Тригонометрические функции острого угла в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора. Перпендикуляр и наклонная и её проекция. Решение прямоугольных треугольников.

Площадь (11 ч)

Понятие о площади плоской фигуры и её свойствах. Равносоставленные и равновеликие фигуры. Измерение площадей. Единицы измерения площади. Площадь прямоугольника, параллелограмма, треугольника, трапеции. Сравнение и вычисление площадей. Метод площадей.

9 класс**Решение треугольников (12 ч)**

Тригонометрические функции тупого угла. Теорема синусов. Теорема косинусов. Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений. Применение тригонометрических функций к вычислению площадей.

Длина окружности и площадь круга (10 ч)

Окружность и круг. Правильные многоугольники. Длина окружности. Площадь круга.

Метод координат (11 ч)

Декартова система координат. Координата точки. Расстояние между точками. Координаты середины отрезка. Уравнения фигур. Уравнение окружности. Уравнение прямой. Координатный метод.

Векторы (14 ч)

Понятие вектора. Координаты вектора. Коллинеарные векторы. Действия над векторами: сложение векторов, вычитание векторов, умножение вектора на число. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторный метод.

Геометрические преобразования (10 ч)

Понятие преобразования. Представление о метапредметном понятии «преобразование». Движения. Осевая и центральная симметрия, поворот и параллельный перенос. Комбинации движений на плоскости и их свойства. Преобразования подобия.

ПОУРОЧНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

2 ч в неделю. Всего за 3 года обучения 210 ч

Раздел примерной программы	Содержание учебника	Основные виды деятельности учащихся
Геометрия. 7 класс		
<i>Глава 1. Начальные геометрические сведения (16 ч)</i>		
<p>Фигуры в геометрии и в окружающем мире. Геометрическая фигура. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура»</p> <p>Точка, линия, отрезок, прямая, луч, ломаная, плоскость, угол, биссектриса угла и её свойства, виды углов, многоугольники, круг. Осевая симметрия геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур</p> <p>Окружность, круг. Окружность, круг, их элементы и свойства; центральные и вписанные углы. Касательная и секущая к окружности, их свойства. Вписанные и описанные окружности для треугольников, четырёхугольников, правильных многоугольников</p>	<p>Урок 1. Что изучает геометрия (п. 1.1) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 8–9, упр. № 1–10</p>	<p>Познакомиться с задачами геометрии. Понимать, что геометрические фигуры — это мысленные образы реальных предметов. Вспомнить уже известные геометрические фигуры: плоские (отрезок, прямоугольник, треугольник, квадрат, круг) и пространственные (многогранники, цилиндр и шар). Приводить примеры плоских и пространственных фигур из окружающей обстановки. Объяснять, как получить развёртку куба (параллелепипеда) и как из развёртки куба (параллелепипеда) собрать куб (параллелепипед)</p>
	<p>Урок 2. Точка. Прямая. Плоскость (п. 1.2) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 10–11, упр. № 11–15</p>	<p>Изображать эти фигуры. Понимать идеальный характер понятий <i>точка, прямая, плоскость</i>. Формулировать основные свойства: прямой, принадлежности точек и прямых на плоскости, расположения точек на прямой</p>
	<p>Урок 3. Прямая. Луч. Отрезок (п. 1.3) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 12–13, упр. № 16–24</p>	<p>Понимать, что отрезок и луч — части прямой. Объяснять, что такое отрезок, луч. Изображать отрезки и лучи</p>

<p>Геометрические фигуры в пространстве (объёмные тела) Многогранник и его элементы. Названия многогранников с разным положением и количеством граней. Первичные представления о пирамиде, параллелепипеде, призмае, сфере, шаре, цилиндре, конусе, их элементах и простейших свойствах</p> <p>Перпендикулярные прямые Прямой угол. Перпендикуляр к прямой. Наклонная, проекция. Серединный перпендикуляр к отрезку. Свойства и признаки перпендикулярности</p>	<p>Урок 4. Сравнение отрезков (п. 1.4) <i>Ресурсы уроков.</i> Учебник: теория, с. 14–15, упр. № 25–28</p> <p>Урок 5. Измерение отрезков. Расстояние между точками (п. 1.5) <i>Ресурсы уроков.</i> Учебник: теория, с. 16–17, упр. № 29–42</p>	<p>Объяснять, как сравнить два отрезка, какие отрезки называют равными. Сравнивать отрезки с помощью циркуля. Формулировать основное свойство откладывания отрезка</p> <p>Объяснять, что называют расстоянием между двумя точками, как измеряют отрезки. Измерять длину отрезка с помощью линейки. Производить операции сложения и вычитания отрезков, умножения и деления отрезка на натуральное число. Решать задачи на нахождение длины отрезка</p>
<p>Величины. Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единицы измерения длины. Величина угла. Градусная мера угла. Понятие о площади плоской фигуры и её свойствах. Измерение площадей. Единицы измерения площади. Представление об объёме и его свойствах. Измерение объёма. Единицы измерения объёмов</p>	<p>Урок 6. Луч и угол (п. 1.6) <i>Ресурсы уроков.</i> Учебник: теория, с. 18–19, упр. № 43–50</p> <p>Урок 7. Сравнение углов (п. 1.7) Измерение углов (п. 1.8) <i>Ресурсы уроков.</i> Учебник: теория, с. 20–21, 22–23, упр. № 51–55, 58–67</p>	<p>Формулировать определение угла. Различать виды углов. Изображать и распознавать на чертежах виды углов</p> <p>Объяснять, как сравнить два угла, какие углы называют равными, как измеряют углы с помощью транспортира Формулировать основные свойства: откладывания углов, измерения углов. Формулировать определение биссектрисы угла. Измерять с помощью транспортира величину угла. Проводить с помощью транспортира и перегибанием биссектрису угла. Строить угол заданной градусной меры. Производить операции сложения и вычитания углов, умножения и деления</p>

Раздел примерной программы	Содержание учебника	Основные виды деятельности учащихся
<p>Измерения и вычисления. Инструменты для измерений и построений; измерение и вычисление углов, длин (расстояний), площадей. Тригонометрические функции острого угла в прямоугольном треугольнике. Тригонометрические функции тупого угла. Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений. Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов, формулы длины окружности и площади круга. Сравнение и вычисление площадей. Теорема Пифагора. Теорема синусов. Теорема косинусов</p> <p>Расстояния. Расстояние между точками. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между фигурами</p>	<p>Урок 8. Смежные углы (п. 1.9) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 24–25, упр. № 68–76</p> <p>Урок 9. Вертикальные углы (п. 1.10) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 26–27, упр. № 77–87</p> <p>Урок 10. Перпендикулярные прямые (п. 1.11) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 28–31, упр. № 87–97</p>	<p>угла на натуральное число. Решать задачи на нахождение величин углов, на доказательство равенства углов</p> <p>Формулировать определение смежных углов. Распознавать смежные углы. Изображать смежные углы. Доказывать свойство смежных углов. Решать задачи на нахождение градусных мер смежных углов</p> <p>Формулировать определение вертикальных углов. Распознавать вертикальные и смежные углы, образованные двумя пересекающимися прямыми. Изображать вертикальные углы. Формулировать и доказывать свойство вертикальных углов. Решать задачи на нахождение градусных мер углов, образованных пересекающимися прямыми</p> <p>Объяснять, что такое перпендикулярные прямые и перпендикуляр. Изображать с помощью транспортира и угольника и распознавать на чертежах перпендикулярные прямые и перпендикуляр. Формулировать и доказывать теорему о единственности прямой, проходящей</p>

	<p>Урок 11. Окружность (п. 1.12) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 32–33, упр. № 98–104</p>	<p>через данную точку и перпендикулярной данной. Объяснить, в чём состоит доказательство от противного. Решать задачи, связанные с перпендикулярностью прямых.</p> <p>Объяснить, что такое окружность, её центр, радиус, хорда, диаметр; круг, его центр, радиус, хорда, диаметр. Распознавать на чертеже и в окружающей обстановке окружность и круг. Строить с помощью циркуля окружность заданного радиуса. Решать несложные задачи, связанные с окружностью и её элементами</p>
	<p>Уроки 12–13. О симметрии (п. 1.13) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 34–37, упр. № 105–111</p>	<p>Объяснить, какие точки называют симметричными относительно прямой, относительно точки; какие фигуры называются центром симметрии и что является центром симметрии фигур; какие фигуры обладают осевой симметрией и что называют осью симметрии. Распознавать на чертежах и в окружающей обстановке симметричные фигуры; фигуры, имеющие ось или центр симметрии, или то и другое. Приводить примеры симметричных фигур. Строить с помощью угольника и транспортира точку, симметричную данной относительно оси симметрии или центра симметрии. Изображать фигуры, имеющие центр или ось симметрии, или то и другое</p>

Раздел примерной программы	Содержание учебника	Основные виды деятельности учащихся
<p>Элементы теории множеств и логика. Определение. Утверждения. Аксиомы и теоремы. Доказательство</p>	<p>Урок 14. Теоремы, аксиомы, определения (п. 1.14) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 38–39</p>	<p>Понимать и объяснять, что такое определение, аксиома, теорема; что является условием теоремы, что — заключением; что такое доказательство теоремы. Распознавать изученные в главе 1 определения, аксиомы, теоремы</p>
	<p>Урок 15. Обобщающий урок</p>	<p>Решать задачи о построении отрезков и углов по заданным условиям, задачи о вычислении длин отрезков и градусных мер углов, представлять возможные ситуации в расположении отрезков, в расположении углов, лучей и прямых и оценивать число таких ситуаций. Определять верные и неверные высказывания</p>
	<p>Урок 16. Проверочная работа № 1</p>	<p>Решать задачи, строить отрезки и углы, проводить измерения отрезков и углов, предложенные в проверочной работе.</p>
Глава 2. Треугольники (15 ч)		
<p>Многоугольники. Многоугольник, его элементы и его свойства. Распознавание некоторых многоугольников</p>	<p>Урок 17. Треугольник (2.1) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 54–55, упр. № 1–13</p>	<p>Формулировать определение треугольника и его элементов. Находить и указывать в треугольнике прилежащие и противолежащие стороны и углы. Распознавать треугольники и элементы треугольника</p>

<p>Выпуклые и невыпуклые многоугольники. Правильные многоугольники</p> <p>Треугольники. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Равнобедренный треугольник, его свойства и признаки. Равносторонний треугольник. Прямоугольный, остроугольный, тупоугольный треугольники. Внешние углы треугольника. Неравенство треугольника</p> <p>Равенство фигур. Свойства равных треугольников. Признаки равенства треугольников</p>		<p>на чертежах. Находить треугольники в окружающей обстановке. Изображать треугольник и его элементы. Решать задачи на нахождение периметра треугольника</p>
	<p>Уроки 18–19. Равнобедренный треугольник и его свойства (2.2) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 56–57, упр. № 14–31</p>	<p>Формулировать определение равнобедренного и равностороннего треугольников. Называть элементы равнобедренного треугольника. Формулировать и доказывать свойства равнобедренного треугольника. Использовать компьютерные возможности для наложения одного треугольника на другой в ходе доказательства этих свойств. Исследовать зависимость периметра равнобедренного треугольника от изменения его сторон. Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Решать задачи на вычисления, доказательство и построение, связанные с использованием свойств равнобедренного треугольника, в том числе и с помощью компьютерных программ</p>
	<p>Уроки 20–21. Первый признак равенства треугольников (п. 2.3) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 58–59, упр. № 32–53</p>	<p>Объяснять, какие треугольники называются равными. Формулировать и доказывать теорему о первом признаке равенства треугольников. Использовать компьютерные возможности для наложения одного треугольника на другой в ходе</p>

Раздел примерной программы	Содержание учебника	Основные виды деятельности учащихся
		<p>доказательства этого признака. Объяснить, какие элементы являются соответственными в равных треугольниках, и находить их. Объяснить слово «признак». Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Формулировать условие задачи по готовому чертежу. Решать простейшие и более сложные задачи с использованием первого признака равенства треугольников</p>
	<p>Уроки 22–23. Второй признак равенства треугольников (2.4) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 60–61, упр. № 54–66</p>	<p>Формулировать и доказывать теорему о втором признаке равенства треугольников. Использовать компьютерные возможности для наложения одного треугольника на другой в ходе доказательства этого признака. Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Формулировать условие задачи по готовому чертежу. Решать задачи, связанные с первым и вторым признаками равенства треугольников и свойствами равнобедренного треугольника</p>
	<p>Уроки 24–25. Третий признак равенства треугольников (2.5) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 62–63, упр. № 67–80</p>	<p>Формулировать и доказывать теорему о третьем признаке равенства треугольников. Моделировать условие задачи с помощью чертежа.</p>

	<p>Уроки 26–27. Признаки равнобедренного треугольника (2.6) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 64–65, упр. № 81–87</p>	<p>Формулировать условие задачи по готовому чертежу. Решать простейшие и более сложные задачи на вычисления, доказательства, связанные с признаками равенства треугольников и свойствами равнобедренного треугольника</p> <p>Объяснить, какой треугольник называется равнобедренным и как называются его стороны. Формулировать и доказывать теорему о признаках равнобедренного треугольника. Использовать компьютерные возможности для наложения одного треугольника на другой в ходе доказательства признаков равнобедренного треугольника. Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Формулировать условие задачи по готовому чертежу. Решать простейшие и более сложные задачи на вычисления, доказательства и построение, связанные с признаками и свойствами равнобедренного треугольника</p>
	<p>Урок 28. Решение задач Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 77</p>	<p>Решать простейшие и более сложные задачи на вычисления, доказательства и построение, связанные с признаками равенства треугольников и свойствами признаками равнобедренного треугольника. Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Формулировать условие задачи по готовому чертежу</p>

Раздел примерной программы	Содержание учебника	Основные виды деятельности учащихся
	<p>Защита проектов</p> <p>Урок 29. Обобщающий урок Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 78</p>	<p>Представлять и обосновывать проект</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы о признаках равенства треугольников, свойствах и признаках равнобедренного треугольника. Классифицировать изученные теоремы по теоремам-признакам и теоремам-свойствам, прямым и обратным теоремам. Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Формулировать условие задачи по готовому чертежу. Решать задачи на вычисления, доказательство и построение, связанные с признаками равенства треугольников и свойствами и признаками равнобедренного треугольника</p>
	<p>Урок 30. Проверочная работа № 2</p>	<p>Решать задачи на вычисления, доказательство и построение, связанные с признаками равенства треугольников и свойствами и признаками равнобедренного треугольника</p>
Глава 3. Параллельные прямые (11 ч)		
<p>Параллельность прямых. Признаки и свойства параллельных прямых. Аксиома параллельности Евклида. Теорема Фалеса</p>	<p>Урок 31. Параллельные прямые (п. 3.1) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 80–81, упр. № 1–4</p>	<p>Формулировать определение параллельных прямых, отрезков, лучей и т. д. Распознавать параллельные прямые в окружающей обстановке.</p>

	<p>Уроки 32–33. Признаки параллельности прямых (п. 3.2) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 82–83, упр. № 5–23</p>	<p>Изобразить параллельные прямые, используя клетку и без неё. Формулировать и доказывать признак параллельности двух прямых, перпендикулярных третьей. Формулировать и доказывать теорему о возможности проведения прямой, параллельной данной, через точку, не лежащую на данной прямой</p> <p>Объяснять с помощью рисунка, какая прямая называется секущей, как называются пары углов, образованных при пересечении двух прямых секущей, и указывать их на рисунках. Формулировать и доказывать теоремы, выражающие признаки параллельности двух прямых. Формулировать условие задачи по готовому чертежу. Решать задачи с использованием признаков параллельности прямых, в том числе и с помощью компьютерных программ</p>
	<p>Урок 34. Аксиома параллельности прямых (п. 3.3) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 84–85, упр. № 24–30</p>	<p>Объяснять, что такое аксиомы геометрии и какими аксиомами уже пользовались ранее. Формулировать аксиому параллельных прямых и выводить следствия из неё. Понимать историю пятого постулата Евклида и вклад Н.И. Лобачевского в создание неевклидовой геометрии</p>

Раздел примерной программы	Содержание учебника	Основные виды деятельности учащихся
	<p>Уроки 35–36. Свойства параллельных прямых (п. 3.4) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 86–87, упр. № 30–44</p>	<p>Формулировать и доказывать теоремы о свойствах параллельных прямых, обратные теоремам о признаках параллельности, связанных с накрест лежащими, соответственными и односторонними углами. Объяснить, что называют расстоянием между параллельными прямыми, что называют полосой и шириной полосы. Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Формулировать условие задачи по готовому чертежу. Решать простейшие и более сложные задачи с использованием признаков и свойств параллельных прямых</p>
	<p>Уроки 37–38. Углы с соответственными параллельными сторонами (п. 3.5.) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 88–89, упр. № 45–53</p>	<p>Формулировать и доказывать теорему об углах с соответственно параллельными сторонами и соответственно перпендикулярными сторонами. Определять эти углы на чертежах. Решать задачи с использованием свойств углов с соответственно параллельными им перпендикулярными сторонами, в том числе и с помощью компьютерных программ</p>

	<p>Урок 39. Решение задач Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 97</p> <p>Урок 40. Обобщающий урок Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 98</p>	<p>Решать задачи на вычисления, доказательство и построение, связанные с использованием признаков и свойств параллельных прямых, в том числе и с помощью компьютерных программ. Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Формулировать условие задачи по готовому чертежу</p> <p>Формулировать определение параллельных прямых. Распознавать параллельные прямые в задачах, на чертежах. Изображать параллельные прямые, используя клетку и без неё. Формулировать и доказывать признаки и свойства параллельных прямых. Решать задачи на вычисления, доказательство и построение, связанные с применением признаков и свойств параллельных прямых. Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Распознавать верные и неверные утверждения</p>
<p>Многоугольники. Многоугольник, его элементы и его свойства. Распознавание некоторых многоугольников</p>	<p>Урок 41. Проверочная работа № 3</p> <p>Уроки 42–43. Сумма углов треугольника (п. 4.1) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 100–101, упр. № 1–39</p>	<p>Глава 4. Соотношения между сторонами и углами треугольника (12 ч)</p> <p>Формулировать и доказывать теорему о сумме углов треугольника. Выводить следствие о внешнем угле треугольника из теоремы о сумме углов треугольника.</p>

Раздел примерной программы	Содержание учебника	Основные виды деятельности учащихся
<p>Выпуклые и невыпуклые многоугольники. Правильные многоугольники</p> <p>Треугольники. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Равнобедренный треугольник, его свойства и признаки. Равносторонний треугольник. Прямоугольный, остроугольный, тупоугольный треугольники. Внешние углы треугольника. Неравенство треугольника. Четырёхугольники. Параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция, равнобедренная трапеция. Свойства и признаки параллелограмма, ромба, прямоугольника, квадрата</p> <p>Перпендикулярные прямые. Прямой угол. Перпендикуляр к прямой. Наклонная, проекция. Серединный перпендикуляр к отрезку. Свойства и признаки перпендикулярности</p>	<p>Уроки 44–45.</p> <p>Соотношения между сторонами и углами треугольника (п. 4.2)</p> <p>Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 102–103, упр. № 40–46</p>	<p>Формулировать определения остроугольного, прямоугольного и тупоугольного треугольников. Проводить классификацию треугольников по углам и по сторонам. Исследовать виды возможных углов равнобедренного треугольника; возможные виды внешних углов треугольника. Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Формулировать условие задачи по готовому чертежу. Решать задачи на нахождение углов треугольника, в том числе и с помощью компьютера</p> <p>Формулировать и доказывать теорему о соотношениях между сторонами и углами треугольника (прямое и обратное утверждения) и следствия из неё. Исследовать различные соотношения между углами различных треугольников. Решать задачи на вычисления, доказательства и построение, связанные с соотношениями между сторонами и углами треугольника</p>
<p>Урок 46.</p> <p>Неравенство треугольника (п. 4.3)</p> <p>Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 104–105, упр. № 47–54</p>	<p>Урок 46.</p> <p>Неравенство треугольника (п. 4.3)</p> <p>Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 104–105, упр. № 47–54</p>	<p>Формулировать и доказывать теорему о неравенстве треугольника</p>

	<p>Уроки 47–48. Прямоугольный треугольник. Перпендикуляр и наклонная (п. 4.4) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 106–107, упр. № 55–59</p>	<p>Формулировать и доказывать теоремы о свойствах прямоугольных треугольников. Решать задачи на вычисления, доказательства и построение, связанные со свойствами прямоугольного треугольника, в том числе и с помощью компьютера. Формулировать определение перпендикуляра, наклонной и её проекции. Изображать и распознавать на чертежах наклонные, перпендикуляры и проекции. Моделировать условие задачи с помощью чертежа</p>
	<p>Уроки 49–50. Признаки равенства прямоугольных треугольников (п. 4.5) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 108–109, упр. № 60–75</p>	<p>Формулировать и доказывать признаки равенства прямоугольных треугольников. Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Формулировать условие задачи по готовому чертежу. Решать задачи на вычисления, доказательство и построение, связанные со свойствами и признаками прямоугольного треугольника, в том числе и с помощью компьютера</p>
	<p>Урок 51. Обобщающий урок Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 118</p>	<p>Решать задачи на вычисления, доказательство и построение, связанные с соотношениями между сторонами и углами треугольника. Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Формулировать условие задачи по готовому чертежу. Распознавать верные и неверные утверждения</p>
	<p>Урок 52. Проверочная работа № 4</p>	<p>Решать задачи на вычисления, доказательства и построение, связанные с соотношениями между сторонами и углами треугольника</p>

Раздел примерной программы	Содержание учебника	Основные виды деятельности учащихся
<p>Геометрические построения.</p> <p>Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур. Инструменты для построений: циркуль, линейка, угольник. Простейшие построения циркулем и линейкой: построение биссектрисы угла, перпендикуляра к прямой, угла, равного данному. Построение треугольников по трём сторонам, двум сторонам и углу между ними, стороне и двум прилежащим к ней углам. Деление отрезка в данном отношении</p>	<p>Глава 5. Задачи на построение (11 ч)</p> <p>Уроки 53–54. Геометрическое место точек (п. 5.1) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 120–121, упр. № 1–11</p> <p>Уроки 55–56. Основные задачи на построение (п. 5.2) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 122–125, упр. № 12–30</p> <p>Уроки 57–58. Задачи на построение (п. 5.3) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 126–129, упр. № 31–47</p>	<p>Объяснить, какая геометрическая фигура является геометрическим местом точек.. Доказывать, что геометрическим местом точек являются: серединный перпендикуляр к отрезку, биссектриса угла. Приводить примеры геометрических мест точек. Доказывать, что данная фигура является геометрическим местом точек. Решать задачи на нахождение геометрических мест точек</p> <p>Объяснить, что такое задачи на построение. Решать базовые задачи на построение: построение угла, равного данному, построение биссектрисы угла, построение среднего перпендикуляра к отрезку, деление отрезка пополам, построение прямой, перпендикулярной данной, построение прямой, параллельной данной.</p> <p>Объяснить, что такое задачи на построение. Решать базовые задачи на построение: построение треугольника по трём сторонам; построение треугольника по двум сторонам и углу между ними; построение треугольника по стороне и прилежащим к ней углам. Решать более сложные задачи на построение, используя простейшие. Составлять план решения задач на построение, проводить анализ и исследование</p>

	<p>Уроки 59–60. Метод геометрических мест точек в задачах на построение (п. 5.4) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 130–131, упр. № 48–52</p>	<p>Объяснять, в чём суть метода геометрических мест точек в задачах на построение. Использовать метод геометрических мест точек при решении задач на построение</p>
	<p>Урок 61. Обобщающий урок Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 138</p>	<p>Объяснять, что такое задачи на построение. Объяснять, в чём суть метода геометрических мест точек в задачах на построение. Решать задачи на построение методом геометрических мест точек</p>
	<p>Урок 62. Проверочная работа № 5</p>	<p>Решать задачи на построение. Доказывать, что данная фигура является геометрическим местом точек</p>
	<p>Урок 63. Защита проектов</p>	<p>Представлять и обосновывать проекты</p>
<p>Повторение (7 ч)</p>		

Раздел примерной программы	Содержание учебника	Основные виды деятельности учащихся
Геометрия. 8 класс		
<i>Повторение (3 ч)</i>		
<i>Глава 1. Окружность (10 ч)</i>		
<p>Окружность, круг. Окружность, круг, их элементы и свойства; центральные и вписанные углы. Касательная и секущая к окружности, их свойства. Вписанные и описанные окружности для треугольников, четырёхугольников, правильных многоугольников. Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей</p>	<p>Урок 1. Окружность (п. 1.1) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 10–11, упр. № 1–22</p>	<p>Формулировать определения окружности и круга и связанных с ними понятий (центр, радиус, хорда, диаметр). Исследовать и изображать взаимное расположение двух окружностей в зависимости от соотношения между радиусами окружностей и расстоянием между их центрами. Доказывать характеристическое свойство окружности</p>
	<p>Урок 2. Окружность и прямая (п. 1.2) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 12–13, упр. № 23–38</p>	<p>Исследовать и изображать взаимное расположение прямой и окружности в зависимости от соотношения между радиусом окружности и расстоянием от её центра до прямой. Формулировать и доказывать теорему о свойстве касательной к окружности и обратную теорему признак касательной. Формулировать и доказывать теорему об отрезках касательных, проведённых из одной точки. Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Формулировать условие задачи по готовому чертежу. Решать задачи на вычисление, доказательство, использование взаимного расположение прямой и окружности</p>

	<p>Урок 3. Центральный и вписанный углы (п. 1.3) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 14–17, упр. № 39–59</p>	<p>Формулировать определение вписанного и центрального угла окружности. Различать и изображать центральные и вписанные углы. Объяснять, что такое градусная мера дуги окружности. Формулировать и доказывать теорему о вписанном угле и следствия из неё. Объяснять, как, пользуясь угольником, определить центр окружности. Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Формулировать условие задачи на готовому чертежу. Решать задачи на вычисление и доказательство по данной теме, в том числе и с помощью компьютера</p>
	<p>Урок 4. Хорды и дуги (п. 1.4) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 18–19, упр. № 60–71</p>	<p>Формулировать и доказывать теоремы: об угле между касательной и хордой; о перпендикулярности диаметра и хорды, не являющейся диаметром, и обратную ей; о равенстве хорд, стягивающих равные дуги; о дугах, заключённых между параллельными хордами. Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Формулировать условие задачи по готовому чертежу. Решать задачи на вычисление и доказательство, использующие данные теоремы</p>

Раздел примерной программы	Содержание учебника	Основные виды деятельности учащихся
	<p>Уроки 5–6. Окружность, вписанная в треугольник (п. 1.5) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 20–21, упр. № 72–87</p>	<p>Формулировать и доказывать теорему о пересечении биссектрис треугольника. Формулировать определение вписанной в треугольник окружности. Объяснять, как найти центр вписанной окружности. Формулировать и доказывать теорему об окружности, вписанной в треугольник. Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Решать задачи на вычисление радиуса вписанной окружности или элементов треугольника, на доказательство, используя материал пункта</p>
	<p>Уроки 7–8. Окружность, описанная около треугольника (п. 1.6) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 22–23, упр. № 88–99</p>	<p>Формулировать и доказывать теорему о пересечении серединных перпендикуляров к сторонам треугольника. Формулировать определение описанной около треугольника окружности. Объяснять, как найти центр описанной окружности. Исследовать расположение центра описанной окружности в зависимости от вида треугольника. Исследовать взаимное расположение центров вписанной и описанной окружностей в зависимости от вида треугольника. Формулировать и доказывать теорему об окружности, описанной около треугольника. Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Решать задачи на вычисление радиуса описанной окружности или элементов треугольника, на доказательство, используя материал пункта, в том числе и с использованием компьютера</p>

	<p>Урок 9. Обобщающий урок Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 38</p>	<p>Формулировать определения окружности и круга и связанных с ними понятий. Формулировать и доказывать изученные теоремы. Решать задачи, в том числе и с использованием компьютера, на вычисление, на доказательство и построение, используя материал пункта</p>
	<p>Урок 10. Проверочная работа № 1</p>	<p>Решать задачи на вычисление, доказательство и построение, используя материал главы</p>
<p>Глава 2. Четырёхугольники (18 ч)</p>		
<p>Многоугольники. Многоугольник, его элементы и его свойства. Распознавание некоторых многоугольников. Выпуклые и невыпуклые многоугольники. Правильные многоугольники. Треугольники. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Равнобедренный треугольник, его свойства и признаки. Равносторонний треугольник.</p>	<p>Урок 11. Четырёхугольник и его свойства (п. 2.1) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 40–43, упр. № 1–10</p>	<p>Объяснять, что такое четырёхугольник, его вершины, углы, стороны, диагонали. Объяснять, какой четырёхугольник является выпуклым, какой — невыпуклым. Распознавать на чертеже выпуклые и невыпуклые четырёхугольники. Выводить формулу суммы углов выпуклого четырёхугольника. Объяснять, как найти периметр четырёхугольника. Исследовать свойства четырёхугольника с помощью компьютера. Решать задачи на нахождение сторон и углов четырёхугольника</p>

Раздел примерной программы	Содержание учебника	Основные виды деятельности учащихся
<p>Прямоугольный, остроугольный, тупоугольный треугольники. Внешние углы треугольника. Неравенство треугольника</p> <p>Четырёхугольники. Параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция, равнобедренная трапеция. Свойства и признаки параллелограмма, ромба, прямоугольника, квадрата</p>	<p>Уроки 12–13. Параллелограмм и его свойства (п. 2.2) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 44–47, упр. № 11–34</p>	<p>Формулировать определение параллелограмма. Распознавать и изображать параллелограмм. Объяснять, что такое высота параллелограмма. Формулировать и доказывать свойства параллелограмма. Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Формулировать условие задачи по готовому чертежу. Решать задачи на вычисление, доказательства и построение параллелограмма.</p>
	<p>Уроки 14–15. Признаки параллелограмма (п. 2.3) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 48–49, упр. № 35–49</p>	<p>Формулировать теоремы, обратные теоремам о свойствах параллелограмма. Доказывать признаки параллелограмма. Анализировать решения задач, представленных в рубрике «Луна». Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Формулировать условие задачи по готовому чертежу. Решать задачи на вычисление, доказательства и построение параллелограмма, в том числе и с помощью компьютера</p>
	<p>Уроки 16–17. Прямоугольник (п. 2.4) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 50–51, упр. № 50–66</p>	<p>Формулировать определение прямоугольника. Формулировать и доказывать свойства и признаки прямоугольника. Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Формулировать условие задачи по готовому чертежу. Решать задачи на вычисление, доказательства и построение прямоугольника, в том числе и с помощью компьютера</p>

	<p>Уроки 18–19. Ромб (п. 2.5) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 52–53, упр. № 67–80</p>	<p>Формулировать определение ромба. Формулировать и доказывать свойства и признаки ромба. Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Формулировать условие задачи по готовому чертежу. Решать задачи на вычисление, доказательство и построение ромба, в том числе и с помощью компьютера</p>
	<p>Уроки 20–21. Квадрат (п. 2.6) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 54–55, упр. № 81–90</p>	<p>Формулировать определение квадрата как частного случая прямоугольника или ромба. Формулировать и доказывать свойства и признаки квадрата. Классифицировать параллелограммы с помощью диаграммы Эйлера–Венна. Исследовать с использованием компьютера различные виды параллелограммов на симметричность. Анализировать представленное в рубрике «Луна» решение задачи. Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Формулировать условие задачи по готовому чертежу. Распознавать и опровергать неверные утверждения. Решать задачи на вычисление, доказательство, в том числе и с помощью компьютера</p>
	<p>Урок 22. Средняя линия треугольника (п. 2.7) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 56–57, упр. № 91–100</p>	<p>Формулировать определение средней линии треугольника. Формулировать и доказывать свойства средней линии треугольника. Использовать свойства средней линии треугольника при решении задач. Анализировать представленные в рубрике «Луна» решения задач. Моделировать условие задачи с помощью чертежа.</p>

Раздел примерной программы	Содержание учебника	Основные виды деятельности учащихся
	<p>Уроки 23–24. Трапедция (п. 2.8) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 58–59, упр. № 101–120</p>	<p>Формулировать условие задачи по готовому чертежу. Решать задачи на вычисление, доказательство, в том числе и с помощью компьютера</p> <p>Формулировать определение трапеции, частных случаев трапеции. Распознавать и изображать различные виды трапеции. Формулировать и доказывать свойства равнобедренной трапеции. Формулировать определение средней линии трапеции. Формулировать и доказывать свойства средней линии трапеции. Использовать свойства средней линии трапеции при решении задач. Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Решать задачи на вычисление, доказательство, в том числе и с помощью компьютера</p>
	<p>Урок 25. Теорема Фалеса (п. 2.9) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 60–61, упр. № 121–126</p>	<p>Формулировать и доказывать теорему Фалеса. Применять теорему Фалеса при решении задач. Анализировать представленное в рубрике «Луна» решение задачи. Объяснять, как разделить отрезок на требуемое количество равных частей. Строить отрезки, представляющие отношения данных отрезков</p>

	<p>Уроки 26–27. Вписанные и описанные четырёхугольники (п.2.10) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 62–65, упр. № 127–138</p>	<p>Формулировать определение вписанной и описанной окружностей четырёхугольника. Формулировать и доказывать теорему о вписанном в окружность четырёхугольнике и обратную ей. Формулировать и доказывать утверждения, что около любого прямоугольника и равнобедренной трапеции можно описать окружность. Формулировать и доказывать свойство описанного около окружности четырёхугольника, и обратную теорему. Доказывать, что в любой ромб можно вписать окружность. Применять свойства описанного и вписанного в окружность четырёхугольников при решении задач</p>
	<p>Урок 28. Решение задач Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 82</p>	<p>Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Формулировать условие задачи по готовому чертежу. Решать задачи на вычисление, доказательство, в том числе и с помощью компьютера</p>
	<p>Урок 29. Защита проектов</p>	<p>Представлять и обосновывать свой проект. Анализировать выступления товарищей и формулировать вопросы по проектам других</p>
	<p>Урок 30. Обобщающий урок Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 82</p>	<p>Формулировать и доказывать теоремы, представленные в главе. Решать задачи на вычисление, доказательство, построение, используя материал главы</p>
	<p>Урок 31. Проверочная работа № 2</p>	<p>Решать задачи на вычисления, доказательство, построение, используя материал главы</p>

Раздел примерной программы	Содержание учебника	Основные виды деятельности учащихся
	<p>Глава 3. Подобные треугольники (13 ч)</p> <p>Уроки 32–33. Пропорциональные отрезки (п. 3.1) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 84–87, упр. № 1–9</p> <p>Урок 34. Подобие треугольников (п. 3.2) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 88–91, упр. № 10–23</p>	<p>Объяснять, что называют отношением отрезков; какие отрезки называются пропорциональными. Формулировать и доказывать теорему о параллельных прямых, пересекающих стороны угла. Объяснять, как построить циркулем и линейкой и строить четвёртый пропорциональный отрезок. Объяснять, что называют золотым сечением, как разделить отрезок в крайнем и среднем отношениях. Делить отрезок в крайнем и среднем отношениях. Познакомиться с золотыми треугольниками и золотыми прямоугольниками и их свойствами. Находить применение золотого сечения в различных областях</p> <p>Формулировать определение подобных треугольников. Объяснять, что такое коэффициент подобия, какие стороны и углы называются соответственными. Понимать, что равенство — частный случай подобия с коэффициентом, равным 1. Формулировать и доказывать теоремы об отношении периметров подобных треугольников; о прямой, параллельной одной из сторон треугольника, в том числе и используя компьютерные программы. Определять соответственные стороны в подобных треугольниках. Анализировать решение задач, представленные в рубрике «Лука»</p>

	<p>Уроки 35–37. Признаки подобия треугольников (п. 3.3) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 92–95, упр. № 24–37</p>	<p>Формулировать и доказывать признаки подобия треугольников. Формулировать признаки подобия для частных видов треугольников. Анализировать решение задач, представленных в рубрике «Лупа». Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Формулировать условие задачи на по готовому чертежу. Решать задачи на вычисление, доказательство, в том числе и с помощью компьютера</p>
	<p>Урок 38. Метод подобия и некоторые метрические соотношения в окружности (п. 3.4) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 96–97, упр. № 38–42</p>	<p>Объяснять, в чём состоит метод подобия. Формулировать и доказывать теоремы о свойстве пересекающихся хорд, свойстве касательной и секущей, проведённых из одной точки, теорему Птолемея. Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Формулировать условие задачи по готовому чертежу. Решать задачи, используя метод подобия, на вычисление, доказательство, в том числе и с помощью компьютера</p>
	<p>Уроки 39–40. Свойство биссектрисы треугольника (п. 3.5) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 98–99, упр. № 43–49</p>	<p>Формулировать и доказывать теорему о свойстве биссектрисы треугольника. Определять пропорциональные отрезки. Анализировать решение задач, представленных в рубрике «Лупа». Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Формулировать условие задачи по готовому чертежу. Решать задачи, используя метод подобия, на вычисление, доказательство, в том числе и с помощью компьютера</p>

Раздел примерной программы	Содержание учебника	Основные виды деятельности учащихся
	<p>Уроки 41–42. Замечательные точки в треугольнике (п. 3.6) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 100–103, упр. № 50–60</p>	<p>Формулировать и доказывать теоремы о замечательных точках треугольника. Объяснить, какие точки относятся к замечательным точкам треугольника. Объяснить, как находить замечательные точки треугольника. Моделировать условия задачи с помощью чертежа. Формулировать условие задачи по готовому чертежу. Решать задачи, используя метод подобия, на вычисление, доказательство, в том числе и с помощью компьютера. Анализировать решение задачи, представленной в рубрике «Лупа». Знакомиться с прямой и окружностью Эйлера, вкладом Эйлера в развитие мировой и отечественной науки</p>
	<p>Урок 43. Решение задач Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 110–111</p>	<p>Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Формулировать условие задачи по готовому чертежу. Решать задачи, используя метод подобия, на вычисление, доказательство, в том числе и с помощью компьютера</p>
	<p>Урок 44. Обобщающий урок Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 112</p>	<p>Формулировать и доказывать изученные теоремы, использовать теоремы при решении задач. Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Формулировать условия задачи по готовому чертежу. Решать задачи на вычисление, доказательство, в том числе и с помощью компьютера</p>

	<p>Урок 45. Проверочная работа № 3</p>	<p>Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Формулировать условие задачи по готовому чертежу. Решать задачи на вычисление, доказательство, в том числе и с помощью компьютера</p>
<p>Глава 4. Решение прямоугольных треугольников (11 ч)</p>		
	<p>Уроки 46–47. Метрические соотношения в прямоугольном треугольнике (п. 4.1) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 1–12</p>	<p>Объяснять, что такое перпендикуляр и его основание, наклонная и её проекция. Формулировать и доказывать свойство высоты прямоугольного треугольника, проведённой из вершины прямого угла. Определять соответственные элементы в подобных треугольниках, образованных высотой, проведённой из вершины прямого угла. Формулировать и доказывать теорему о метрических соотношениях в прямоугольном треугольнике. Выражать элементы прямоугольного треугольника, используя метрические соотношения в треугольнике. Использовать дополнительные построения при решении задач</p>
	<p>Урок 48. Среднее геометрическое и среднее арифметическое двух отрезков (п. 4.2) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 116–117, упр. № 13–18</p>	<p>Объяснять, что такое среднее геометрическое и среднее арифметическое двух отрезков, как построить среднее геометрическое и среднее арифметическое двух отрезков. Строить среднее геометрическое двух отрезков. Формулировать и доказывать теорему о соотношении среднего геометрического и среднего арифметического двух отрезков. Строить прямые угловые треугольники, вписанные в окружность. Решать задачи, используя материал главы</p>

Раздел примерной программы	Содержание учебника	Основные виды деятельности учащихся
	<p>Уроки 49–50. Теорема Пифагора (п. 4.3) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 118–119, упр. № 19–51</p>	<p>Формулировать и доказывать теорему Пифагора и обратную ей. Понимать, что любой катет меньше гипотенузы; что любая наклонная больше своего перпендикуляра и проекции. Исследовать равнобедренный прямоугольный треугольник, в том числе привлекая компьютерные программы. Исследовать зависимость между наклонной и проекцией, используя в том числе и компьютер. Формулировать и доказывать теоремы о свойствах наклонных. Применять теорему Пифагора при решении задач на вычисление и доказательство. Объяснять, какие треугольники называются пифагоровыми</p>
	<p>Урок 51. Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике (п. 4.4) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 120–123, упр. № 52–64</p>	<p>Объяснять, что такое синус, косинус, тангенс и котангенс острого угла прямоугольного треугольника. Иллюстрировать понятия синуса, косинуса, тангенса и котангенса острого угла прямоугольного треугольника. Объяснять, почему синус и косинус острого угла меньше 1. Понимать, что синус, косинус, тангенс и котангенс острого угла зависят только от величины угла. Понимать формулы приведения для углов $90^\circ - \alpha$. Выражать катеты и гипотенузу через синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треугольника. Анализировать решение задач из рубрики «Лула». Решать задачи на вычисление, доказательство, построение, используя изучаемый материал</p>

	<p>Урок 52. Основные тригонометрические тождества (п. 4.5) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 124–127, упр. № 65–74</p>	<p>Формулировать и выводить основное тригонометрическое тождество, другие тождества, представленные в пункте. Объяснять, как, зная одну из тригонометрических функций острого угла, найти остальные. Находить тригонометрические функции острого угла по одной из них. Анализировать решение задач из рубрики «Луна». Использовать значения тригонометрических функций углов 30°, 45°, 60° при решении задач</p>
	<p>Уроки 53–54. Решение прямоугольных треугольников (п. 4.6) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 128–131, упр. № 75–94</p>	<p>Пользоваться таблицами значений и калькулятором для нахождения тригонометрических функций острых углов. Находить стороны прямоугольного треугольника через значения тригонометрических функций. Решать прямоугольные треугольники по двум катетам, гипотенузе и катету, по катету и острому углу, гипотенузе и острому углу</p>
	<p>Урок 55. Решение задач Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 142–143</p>	<p>Формулировать и доказывать теоремы главы. Пользоваться калькулятором и таблицами при решении задач. Формулировать условие задачи по готовому чертежу. Решать задачи на вычисление, доказательство, в том числе и с помощью компьютера</p>

Раздел примерной программы	Содержание учебника	Основные виды деятельности учащихся
	<p>Урок 56. Обобщающий урок Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 144</p>	<p>Формулировать и доказывать теоремы главы. Пользоваться калькулятором и таблицами при решении задач. Формулировать условие задачи по готовому чертежу. Решать задачи на вычисление, доказательство, в том числе и с помощью компьютера</p>
	<p>Урок 57. Проверочная работа № 4</p>	<p>Решать задачи на вычисление, доказательство по материалу главы</p>
Глава 5. Площадь (11 ч)		
<p>Величины. Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единицы измерения длины. Величина угла. Градусная мера угла. Понятие о площади плоской фигуры и её свойствах. Измерение площади. Единицы измерения площади. Представление об объёме и его свойствах. Измерение объёма. Единицы измерения объёмов</p>	<p>Урок 58. Площадь многоугольника (п. 5.1) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 146–149, упр. № 1–8</p>	<p>Объяснять, что такое площадь, единицы площади, какие многоугольники являются равновеликими, какие — равносоставленными. Выполнять практическую работу на разрезание многоугольника и составление из его частей других многоугольников. Понимать, что площади равносоставленных фигур равны; равные фигуры равновелики; не все равновеликие фигуры равны. Выражать одни единицы измерения площадей через другие. Объяснять, что такое паркет. Приводить примеры геометрических паркетов. Решать задачи на доказательство равносоставленности многоугольников</p>

	<p>Урок 59. Площадь прямоугольника (п. 5.2) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 150–151, упр. № 9–25</p>	<p>Выводить формулы площади прямоугольника; площади прямоугольного треугольника. Анализировать решение задач, представленных в рубрике «Лула».</p> <p>Проводить исследование зависимости площади прямоугольника от изменения его сторон. Решать практико-ориентированные задачи на вычисление с использованием формулы площади прямоугольника, в том числе с помощью компьютера. Формулировать условие задачи по готовому чертежу. Решать задачи на вычисление площадей прямоугольников и прямых угловых треугольников.</p>
	<p>Урок 60. Площадь параллелограмма (п. 5.3) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 152–153, упр. № 26–37</p>	<p>Выводить формулы площади параллелограмма; площади ромба. Исследовать зависимость площади параллелограмма от его вида. Анализировать решение задачи, представленной в рубрике «Лула».</p> <p>Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Формулировать условие задачи по готовому чертежу. Решать задачи на вычисление, доказательства, в том числе и с помощью компьютера</p>
	<p>Уроки 61–62. Площадь треугольника (п. 5.4) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 154–157, упр. № 38–56</p>	<p>Выводить формулы площади треугольника. Формулировать и доказывать теорему об отношении площадей подобных треугольников. Анализировать решение задачи, представленной в рубрике «Лула».</p> <p>Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Формулировать условие задачи по готовому чертежу. Решать задачи на вычисление, доказательства, в том числе и с помощью компьютера</p>

Раздел примерной программы	Содержание учебника	Основные виды деятельности учащихся
	<p>Уроки 63–64. Площадь трапеции (п. 5.5) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 158–159, упр. № 58–72</p> <p>Урок 65. Метод площадей (п. 5.6) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 160–161</p>	<p>Выводить формулу площади трапеции. Объяснять, как найти площадь произвольного многоугольника. Анализировать решение задачи, представленной в рубрике «Лула». Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Формулировать условие задачи по готовому чертежу. Решать задачи на вычисление, доказательства, в том числе и с помощью компьютера</p> <p>Объяснять, в чём суть метода площадей. Доказывать теорему Пифагора различными способами</p>
	<p>Урок 66. Обобщающий урок Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 170–171</p>	<p>Выводить формулы площади прямоугольника, параллелограмма, треугольника, трапеции. Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Формулировать условие задачи по готовому чертежу. Решать задачи на вычисление, доказательства, в том числе и с помощью компьютера</p>
	<p>Урок 67. Проверочная работа № 5</p>	<p>Моделировать условие задачи с помощью чертежа. Формулировать условие задачи по готовому чертежу. Решать задачи на вычисление, доказательства</p>
Повторение (1 ч)		

Геометрия. 9 класс Повторение (3 ч)		
Глава 1. Решение треугольников (12 ч)		
<p>Измерения и вычисления. Инструменты для измерений и построений; измерение и вычисление углов, длин (расстояний), площадей. Тригонометрические функции острого угла в прямоугольном треугольнике. Тригонометрические функции тупого угла. Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений. Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов, формулы длины окружности и площади круга. Сравнение и вычисление площадей. Теорема Пифагора. Теорема синусов. Теорема косинусов</p>	<p>Уроки 1–2. Тригонометрические функции угла от 0 до 180° (п. 1.1) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 18–21, упр. № 1–25</p>	<p>Формулировать определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса для углов от 90° до 180°. Выводить формулы приведения и основное тригонометрическое тождество. Вычислять значения тригонометрических функций углов 120°, 135°, 150°. Понимать, что косинус однозначно задаёт угол треугольника, а синус нет. Исследовать изменение синуса и косинуса с возрастанием угла от 0° до 180°, в том числе используя компьютерные программы. Решать задачи, используя тригонометрические тождества</p>
<p>Уроки 3–4. Теорема косинусов (п. 1.2) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 22–25, упр. № 26–41</p>	<p>Формулировать и доказывать теорему косинусов и следствия из неё. Объяснять, как можно определить вид треугольника, если известны его стороны. Объяснять, как можно определить вид треугольника по косинусу его наибольшего угла. Объяснять, как использовать теорему косинусов в задачах на решение треугольника. Выражать стороны и углы треугольника, используя теорему синусов. Анализировать решение задачи, представленной в рубрике «Лупа». Формулировать и доказывать теорему</p>	<p>Формулировать определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса для углов от 90° до 180°. Выводить формулы приведения и основное тригонометрическое тождество. Вычислять значения тригонометрических функций углов 120°, 135°, 150°. Понимать, что косинус однозначно задаёт угол треугольника, а синус нет. Исследовать изменение синуса и косинуса с возрастанием угла от 0° до 180°, в том числе используя компьютерные программы. Решать задачи, используя тригонометрические тождества</p>

Раздел примерной программы	Содержание учебника	Основные виды деятельности учащихся
	<p>Уроки 5–6. Теорема синусов (п. 1.3) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 26–27, упр. № 42–58</p>	<p>о равенстве суммы квадратов диагоналей четырёхугольника и суммы квадратов всех его сторон. Решать задачи на вычисление, доказательства, в том числе и с помощью компьютера</p> <p>Формулировать и доказывать теорему синусов и следствия из неё. Объяснять, как найти радиус описанной около треугольника окружности, если известны сторона и противолежащий ей угол. Выражать стороны и углы треугольника, используя теорему синусов. Объяснять, как находить расстояние до недоступной точки, используя теорему синусов. Выполнять практическую работу по измерению расстояния до недоступной точки. Пользоваться таблицами, калькулятором для нахождения значений тригонометрических функций углов. Решать задачи на вычисление, доказательства, в том числе и с помощью компьютера</p>
	<p>Уроки 7–8. Решение треугольников (п. 1.4) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 28–31, упр. № 59–68</p>	<p>Объяснять, что такое тригонометрия. Объяснять, что значит решить треугольник. Объяснять, как использовать теоремы синусов и косинусов при решении треугольников. Пользоваться таблицами, калькулятором для нахождения значений</p>

	<p>Урок 9. Применение тригонометрических функций к вычислению площадей (п. 1.5) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 32–33, упр. № 69–80</p>	<p>тригонометрических функций углов. Решать треугольник по двум сторонам и углу между ними; по стороне и двум углам; по трём сторонам; по двум сторонам и углу, противоположному одной из них</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы о вычислении площади треугольника, параллелограмма и произвольного четырёхугольника, используя значения синусов углов. Формулировать и доказывать теоремы о вычислении площади треугольника через радиус описанной около треугольника окружности. Объяснять, как найти радиус описанной около треугольника окружности, если известны его стороны. Пользоваться таблицами, калькулятором для нахождения значений тригонометрических функций углов. Решать задачи на нахождение площади треугольника, параллелограмма</p>
	<p>Урок 10. Решение задач Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 45</p>	<p>Решать задачи на вычисление, доказательства, в том числе и с помощью компьютера</p>
	<p>Урок 11. Обобщающий урок Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 46</p>	<p>Решать задачи на вычисление, доказательства, в том числе и с помощью компьютера</p>
	<p>Урок 12. Проверочная работа № 1</p>	<p>Решать задачи на вычисление, доказательства, в том числе и с помощью компьютера</p>

Раздел примерной программы	Содержание учебника	Основные виды деятельности учащихся
<p>Глава 2. Длина окружности и площадь круга (10 ч)</p> <p>Измерения и вычисления. Величины. Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единицы измерения длины. Величина угла. Градусная мера угла. Понятие о площади плоской фигуры и её свойствах. Измерение площадей. Единицы измерения площади. Представление об объёме и его свойствах. Измерение объёма. Единицы измерения объёмов</p> <p>Измерения и вычисления. Инструменты для измерений и построений; измерение и вычисление углов, длин (расстояний), площадей. Тригонометрические функции острого угла в прямоугольном треугольнике Тригонометрические функции тупого угла</p>	<p>Урок 13. Многоугольники (п. 2.1) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 48–51, упр. № 1–16</p>	<p>Формулировать определение ломаной, определять и изображать виды ломаной. Формулировать определение многоугольника. Определять и изображать выпуклые и невыпуклые многоугольники. Формулировать и доказывать теорему о сумме углов выпуклого многоугольника. Формулировать определение вписанных и описанных многоугольников. Объяснять, как найти центры вписанной и описанной окружности многоугольника</p>
	<p>Уроки 14–15. Правильные многоугольники (п. 2.2) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 52–55, упр. № 17–38</p>	<p>Формулировать определение правильного многоугольника. Приводить примеры использования правильных многоугольников. Формулировать и доказывать теорему о вписанной и описанной окружностях правильного многоугольника. Выводить формулы периметра, радиусов, сторон, углов правильного многоугольника. Объяснять, как строить правильные многоугольники. Строить правильные многоугольники. Решать задачи на нахождение элементов правильных многоугольников</p>

<p>Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений. Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов, формулы длины окружности и площади круга. Сравнение и вычисление площадей. Теорема Пифагора. Теорема синусов. Теорема косинусов</p>	<p>Урок 16. Длина окружности (п. 2.3) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 56–57, упр. № 39–60</p> <p>Урок 17. Площадь круга (п. 2.4) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 58–59, упр. № 61–81</p> <p>Урок 18–19. Решение задач Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 71</p> <p>Урок 20. Защита проектов</p> <p>Урок 21. Обобщающий урок Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 72</p> <p>Урок 22. Проверочная работа № 2</p>	<p>Объяснять, что такое длина окружности. Выводить формулу длины окружности, длины дуги окружности. Решать задачи на вычисление длин окружности и её дуг с использованием соответствующих формул</p> <p>Объяснять, что такое площадь круга. Выводить формулы площади круга, площади сектора. Решать задачи на вычисление площадей многоугольников, круга и его частей</p> <p>Решать задачи на вычисление, доказательства, в том числе и с помощью компьютера по материалу главы</p> <p>Представлять и обосновывать свой проект. Анализировать выступления товарищей и участвовать в обсуждении их проектов: формулировать вопросы и замечания, давать оценку</p> <p>Формулировать определения многоугольника, правильного многоугольника, окружности. Выводить изученные формулы. Решать задачи на вычисление и доказательства, используя изученный материал</p> <p>Решать задачи на вычисление, доказательства по материалу главы</p>
---	--	---

Раздел примерной программы	Содержание учебника	Основные виды деятельности учащихся
Глава 3. Метод координат (11 ч)		
<p>Векторы и координаты на плоскости. Понятие вектора, действия над векторами, использование векторов в физике, разложение вектора на составляющие, скалярное произведение.</p> <p>Координаты. Основные понятия, координаты вектора, расстояния между точками. Координаты середины отрезка. Уравнения фигур. Применение векторов и координат для решения простейших геометрических задач</p>	<p>Урок 23. Декартова система координат (п. 3.1) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 74–77, упр. № 1–18</p> <p>Уроки 24–25. Уравнение окружности (п. 3.2) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 78–79, упр. № 19–32</p>	<p>Объяснить и иллюстрировать понятия прямоугольной (декартовой) системы координат, координат точки. Выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, расстояния между двумя точками</p> <p>Выводить уравнение окружности в общем виде и с центром в начале координат. Решать задачи на составление уравнения окружности, определение радиуса и координат центра окружности. Строить окружности в прямоугольной системе координат</p>
	<p>Уроки 26–27. Уравнение прямой (п. 3.3) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 80–83, упр. № 33–49</p>	<p>Выводить уравнение прямой в общем виде и частные случаи. Решать задачи на составление уравнения прямой, проходящей через заданные точки, или заданные параметры. Определять координаты точек пересечения прямой с осями координат. Строить прямые в прямоугольной системе координат</p>

	<p>Уроки 28–29. Координатный метод (п. 3.4) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 84–87, упр. № 50–58</p> <p>Урок 30. Решение задач Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 1–8</p> <p>Урок 31. Обобщающий урок Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 96</p> <p>Урок 32. Проверочная работа № 3</p> <p>Урок 33. Защита проектов</p>	<p>Объяснять, в чём суть метода координат. Решать задачи, пользуясь методом координат</p> <p>Решать задачи на вычисления, доказательство, построение по материалу главы</p> <p>Выводить уравнения окружности и прямой, формулы координат середины отрезка и расстояния между точками. Решать задачи по материалу главы</p> <p>Решать задачи на вычисления, доказательство, построение по материалу главы</p> <p>Представлять и обосновывать свой проект. Анализировать выступления товарищей и участвовать в обсуждении их проектов: формулировать вопросы и замечания, давать оценку</p>
<p>Векторы и координаты на плоскости. Понятие вектора, действия над векторами, использование векторов в физике, разложение вектора на составляющие, скалярное произведение</p>	<p align="center">Глава 4. Векторы (14 ч)</p> <p>Урок 34. Вектор (п. 4.1) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 98–101, упр. № 1–16</p>	<p>Формулировать определения и иллюстрировать понятия вектора, коллинеарных и равных векторов, сонаправленных и противоположно направленных векторов, длины вектора. Объяснять, как отложить вектор от данной точки. Откладывать векторы от данной точки. Определять, являются ли векторы коллинеарными,</p>

Раздел примерной программы	Содержание учебника	Основные виды деятельности учащихся
<p>Координаты. Основные понятия, координаты вектора, расстояние между точками. Координаты середины отрезка. Уравнения фигур. Применение векторов и координат для решения простейших геометрических задач</p>	<p>Урок 35. Координаты вектора (п. 4.2) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 102–103, упр. № 17–31</p> <p>Урок 36. Сложение векторов (п. 4.3) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 104–107, упр. № 32–43</p>	<p>противоположно направленными, равными. Изобразить векторы, коллинеарные, сонаправленные, противоположно направленные, равные</p> <p>Объяснить, что такое координаты вектора. Выводить формулу длины вектора. Находить длину вектора по его координатам. Решать задачи на доказательство и вычисление, используя формулу длины вектора, координат середины отрезка</p> <p>Мотивировать введение операции сложения векторов соответствующими примерами, относящимися к физическим векторным величинам. Объяснить правило треугольника, правило многоугольника и правило параллелограмма при сложении векторов. Вводить и использовать формулу координат суммы векторов. Формулировать и доказывать свойства сложения векторов. Строить вектор, равный сумме векторов, используя правило треугольника, правило многоугольника и правило параллелограмма. Использовать векторы при решении геометрических задач</p>

	<p>Урок 37. Разность векторов (п. 4.4) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 108–109, упр. № 44–57</p>	<p>Формулировать определение разности векторов. Формулировать и доказывать теоремы о разности векторов. Строить вектор, равный разности векторов. Решать задачи на нахождение координат вектора, равного разности векторов. Использовать векторы при решении геометрических задач</p>
	<p>Урок 38. Умножение вектора на число (п. 4.5) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 110–111, упр. № 58–71</p>	<p>Формулировать определение произведения ненулевого вектора и числа. Формулировать и доказывать теоремы о произведении вектора на число. Строить векторы. Решать задачи на нахождение координат вектора. Использовать векторы при решении геометрических задач</p>
	<p>Уроки 39–40. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам (п. 4.6) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 112–113, упр. № 72–84</p>	<p>Объяснять, что значит разложить вектор по двум неколлинеарным векторам. Формулировать и доказывать теорему о разложении вектора по двум неколлинеарным векторам. Объяснять, что такое единичный вектор, координатные векторы, что значит разложить вектор по координатным векторам. Решать задачи на разложение вектора по неколлинеарным векторам, в том числе и по координатным векторам</p>

Раздел примерной программы	Содержание учебника	Основные виды деятельности учащихся
	<p>Урок 41. Применение векторов к решению задач (п. 4.7) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 114–115, упр. № 85–91</p>	<p>Объяснять, в чём состоит векторный метод. Решать задачи векторным методом</p>
	<p>Уроки 42–43. Скалярное произведение векторов (п. 4.8) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 116–119, упр. № 92–108</p>	<p>Объяснять, что такое угол между векторами. Формулировать определение скалярного произведения векторов. Формулировать и доказывать теорему о скалярном произведении векторов. Выводить формулу косинуса угла между векторами. Объяснять, как определить перпендикулярность векторов. Формулировать и доказывать свойства скалярного произведения векторов. Решать задачи, используя формулы скалярного произведения векторов</p>
	<p>Уроки 44–45. Применение скалярного произведения к решению задач. Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 120–121, упр. № 109–113</p>	<p>Объяснять, в чём состоит суть векторного метода решения задач, использующего скалярное произведение векторов. Решать задачи на вычисление, доказательство, используя скалярное произведение векторов</p>
	<p>Урок 46. Обобщающий урок Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 137–138</p>	<p>Формулировать определения и теоремы из материала главы. Строить векторы по заданным параметрам. Решать задачи векторным методом</p>
	<p>Урок 47. Проверочная работа № 4</p>	<p>Строить векторы по заданным параметрам. Решать задачи по материалу главы</p>

<i>Глава 5. Геометрические преобразования (10 ч)</i>	
<p>Геометрические преобразования. Преобразование. Понятие преобразования. Представление о метапредметном понятии «преобразование». Подобие. Движение. Осевая и центральная симметрия, поворот и параллельный перенос. Комбинации движений на плоскости и их свойства</p>	<p>Уроки 48–49. Движение (п. 5.1) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 140–143, упр. № 1–12</p>
<p>Объяснять, что такое преобразование фигур. Приводить примеры преобразований фигур из жизни. Формулировать определение движения. Приводить примеры движения из жизни. Формулировать и доказывать теоремы о свойствах равных фигур</p>	<p>Урок 50. Осевая симметрия (п. 5.2) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 144–145, упр. № 13–24</p>
<p>Объяснять, что такое осевая симметрия плоскости. Приводить примеры осевой симметрии. Формулировать и доказывать теорему о том, что осевая симметрия является движением. Рассматривать, приводить примеры, строить геометрические фигуры, обладающие осевой симметрией</p>	<p>Урок 51. Параллельный перенос (п. 5.3) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 146–147, упр. № 25–35</p>
<p>Объяснять, что такое параллельный перенос. Формулировать определение параллельного переноса. Показывать, что параллельный перенос является движением. Приводить примеры параллельного переноса. Приводить примеры осевой симметрии. Решать задачи</p>	<p>Урок 52. Поворот (п. 5.4) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 148–149, упр. № 36–50</p>
<p>Объяснять, что такое поворот. Формулировать определение поворота. Показывать, что поворот является движением. Приводить примеры поворота. Решать задачи</p>	

Раздел примерной программы	Содержание учебника	Основные виды деятельности учащихся
	<p>Уроки 53–54. Преобразования подобия (п. 5.5) Ресурсы уроков. Учебник: теория, с. 150–153, упр. № 51–66</p>	<p>Объяснять, что такое преобразование подобия. Формулировать определение преобразования подобия, подобных фигур. Приводить примеры преобразования подобия. Формулировать и доказывать свойства подобия. Доказывать, что движение является частным случаем подобия. Объяснять, что называют гомотетией. Строить гомотетичные фигуры. Доказывать теорему об основном свойстве гомотетии. Объяснять, что такое композиция преобразований. Приводить примеры композиций преобразований. Показывать, что центральная симметрия — частный случай гомотетии</p>
	<p>Урок 55. Проверочная работа № 5</p>	<p>Представлять и обосновывать свой проект. Анализировать выступления товарищей и участвовать в обсуждении их проектов: формулировать вопросы и замечания, давать оценку</p>
	<p>Урок 56. Защита проектов</p>	<p>Представлять и обосновывать свой проект. Анализировать выступления товарищей и участвовать в обсуждении их проектов: формулировать вопросы и замечания, давать оценку</p>
<p><i>Итоговое повторение Итоговая проверочная работа (11 ч)</i></p>		

ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА В УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ «СФЕРЫ» ПО МАТЕМАТИКЕ

Многопредметная серия «Сферы» создаёт единую информационно-образовательную среду (ИОС «Сферы»), представляющую собой совокупность взаимодействующих систем: информационных образовательных ресурсов, компьютерных средств обучения, современных средств коммуникации, педагогических технологий. ИОС «Сферы» направлена на формирование творческой, интеллектуально и социально развитой личности и обеспечивает качественно новые параметры образования.

Структура ИОС «Сферы» такова: учебная печатная продукция, электронная форма учебника (ЭФУ), учебная информация в сети Интернет.

Информационно-образовательная среда «Сферы» полностью соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, разработана с учётом Требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, предусмотренных Федеральным государственным стандартом основного общего образования, и направлена на достижение учащимися личностных, метапредметных и предметных результатов при обучении математике.

Общие концептуальные принципы ИОС «Сферы»:

- обеспечение комплексности и логической преемственности отдельных школьных курсов;
- единый методологический, методический, информационный и дизайнерский подходы к отбору, структуризации и подаче учебного материала;
- наличие унифицированной навигационной системы, позволяющей осуществлять единую технологию обучения и способствующей овладению учащимися навыками отбора, анализа и синтеза информации;
- использование современных технологий обучения.

Главные *психолого-педагогические принципы* — актуализация, проблемность, познавательность, наглядность и доступность при отборе, компоновке и подаче материала.

Главные *методические принципы*:

- соответствие образовательному стандарту по математике;
- усиление внутрипредметной и межпредметной интеграции;
- взаимодействие естественно-научного и гуманитарного знаний;
- активная методика, направленная на стимулирование самостоятельной деятельности учащихся;
- усиление практической направленности курса, позволяющей использовать полученные знания и умения в повседневной жизни.

Центральный компонент УМК — учебник. Он предъявляет содержание и идеологию курса и одновременно выполняет функцию навигатора во всей системе УМК, которая предполагает включение в учебный процесс остальных компонентов комплекса как в строгом соответствии с логикой построения материала в учебнике, так и в соответствии с индивидуальной траекторией, определённой учителем или самим учеником.

Отличительными характеристиками учебника являются:

- фиксированный формат, облегчающий восприятие и зрительный охват учебного материала;

— лаконичность и жёсткая структурированность текстового материала, обеспечивающая доступность материала и создающая условия для самостоятельной организации учащимися собственной учебной деятельности;

— обширный и разнообразный иллюстративный материал, который не только иллюстрирует текст, но и несёт самостоятельную информационную нагрузку, а также выполняет важные мотивирующие и обучающие функции;

— практико-ориентированная система заданий.

Фиксированный формат предполагает строго выдерживаемую структуру учебника, обеспечивающую его навигационную роль в системе УМК. В этой связи при создании учебника реализован разворотный принцип его построения, который сочетает унифицированный подход к построению как основных тем, так и каждого параграфа. Это существенно облегчает работу с учебником как для учителя, так и для ученика, обеспечивая деятельность в быстро узнаваемой информационной среде. Всё содержание учебника разбито на главы, каждая глава подразделена на параграфы.

Каждая глава учебника начинается шмуцтитолом. Завершается каждая глава рубрикой «Подведём итоги», которая содержит вопросы и задания, позволяющие обозреть основное содержание темы. Информационное пространство каждого параграфа организовано в рамках одного (иногда двух) разворота и содержит следующие обязательные структурные элементы:

— *название и содержание темы* (названия параграфов);

— *вводный текст*, сообщающий главную идею параграфа;

— рубрику «Вы узнаете», которая в обобщённой форме знакомит с основными вопросами, рассматриваемыми в параграфе, и направлена на мотивацию изучения параграфа;

— *основной текст* содержит инвариантную часть содержания, соответствующую Фундаментальному ядру содержания образования и Примерной программе по предмету.

Каждый теоретический разворот содержит вводную рубрику «Краткое введение», которая создаёт мотивационные предпосылки для изучения содержания пункта. Завершается разворот рубрикой «Вопросы и задания», направленной на непосредственную работу с текстом параграфа, закрепление изложенного материала.

Основной текст на теоретическом развороте разбит на небольшие содержательные блоки, каждый из которых в комплексе с иллюстрациями и сопровождающим его дополнительным материалом является в определённой мере завершённым информационным фрагментом. Набор структурных элементов пункта включает рубрики, стимулирующие активную работу с учебным текстом, повышающие интерес к изучаемому материалу, расставляющие в нём смысловые акценты.

Символ	Расшифровка	Назначение
См. рисунки на с. 6 учебников	«Внимание!» («восклицательный знак»)	Утверждение, которое ученики должны запомнить
	«В фокусе» («лупа»)	Важная деталь, на которую ученикам следует обратить внимание

Продолжение

	«Математический блок-нот» («скрепка»)	Некоторая дополнительная информация, например исторические сведения
	«Записываем решение» («ручка»)	Образцы записей решений
	«Справка» («кнопка»)	Справочный материал: правила, свойства, формулы, таблицы

Все перечисленные выше структурные элементы в целом характеризуют аппарат организации усвоения, который обеспечивает мотивационную сторону учебного процесса, целевые установки, создаёт предпосылки для последовательной, осмысленной работы с текстом.

Структура системы упражнений в совокупности с завершающими разделами главы помогает ученику выработать индивидуальную траекторию усвоения материала, а учителю – обеспечить дифференцированное обучение.

Все рубрики учебника узнаваемы, со своим дизайнерским решением, имеют на разворотах постоянную прописку: например, рубрика «Вопросы и ответы» всегда расположена в правом нижнем углу учебника, рубрики «Неверно», «Задача-исследование» — на практических разворотах. Красочно иллюстрированный учебник привлекает внимание, вызывает интерес, что значительно повышает мотивацию.

Особая функция у иллюстраций, которые не только отражают текст учебника, но и сами являются источником информации, что позволяет эффективно формировать умение работать с информацией разного типа. Иллюстрации тщательно отобраны, соответствуют возрастным особенностям и интересам подростков, отражают применение теоретических знаний в практической жизни, и играют в том числе важную мотивирующую роль, вовлекая ученика в изучение предмета.

Такая форма подачи учебного материала облегчает чтение учебника и усвоение информации, способствует эффективному формированию умения читать учебные тексты.

Такая структура очень удобна для учителя: есть вступление, объяснительный текст разделён на логически завершённые части, позволяющие разбить тему на уроки, есть задания для проверки усвоения изучаемого материала.

Каждая глава учебника завершается рубрикой «Подведём итоги», которая отражает планируемые результаты обучения и включает вопросы, направленные на обзор изученного материала, проверку усвоения основных элементов содержания.

В конце каждой главы представлена рубрика «Решаем задачи», содержащая избыточный набор заданий, которые задают основу работы, направленной на овладение теоретическим содержанием, формирование умений и навыков. Задания структурированы в соответствии с содержательным принципом и подразделены на два уровня – базовый и продвинутый. На практических разворотах выделены рубрики «Неверно» и «Задача-исследование».

Содержание УМК обеспечивает достижение требований ФГОС по формированию результатов:

— **личностных**, включающих воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству; знание истории, культуры своего народа, основ культурного наследия народов России и человечества; формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории, с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду;

— **метапредметных**, включающих сформированность умений самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач, 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, оценивать правильность выполнения учебной задачи; владение умениями определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения и делать выводы;

— **предметных**, включающих сформированность представлений о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления, владение математической терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами, развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы; развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики.

ИОС «Сферы» создана по заранее определённым методологическим и методическим принципам, у всех компонентов единый, дружественный учащемуся дизайн. Каждый компонент среды выполняет свою образовательную функцию и взаимоувязан с другими компонентами.

УМК, помимо учебника, включает в себя:

— **электронную форму учебника (ЭФУ);**

— **тетрадь-тренажёр**, содержащую задания, предназначенные для формирования универсальных учебных действий; пособие структурировано по основным видам деятельности учащихся;

— **задачник**, содержащий систему упражнений к главам курса;

— **тетрадь-экзаменатор**, содержащую материалы для тематического и итогового контроля знаний учащихся;

— **методическое пособие**, содержащее необходимые учителю методические материалы;

— **сайт интернет-поддержки проекта** (www.spheres.ru).

Электронная форма учебника представляет собой электронное издание, которое соответствует по структуре и содержанию печатному учебнику, а также содержит мультимедийные элементы, расширяющие и дополняющие содержание учебника.

Электронная форма учебника представлена в общедоступных форматах, не имеющих лицензионных ограничений для участников образовательного процесса. ЭФУ воспроизводится в том числе при подключении устройства к интерактивной доске любого производителя.

Для начала работы с ЭФУ на планшет или стационарный компьютер необходимо установить приложение «Учебник цифрового века». Скачать приложение можно из магазинов мобильных приложений или с сайта издательства.

Электронная форма учебника включает в себя не только изложение учебного материала (текст и зрительный ряд), но и тестовые задания (тренажёр, контроль) к каждой главе учебника, базу мультимедиаконтента. ЭФУ имеет удобную навигацию, инструменты изменения размера шрифта, создания заметок и закладок. Данная форма учебника может быть использована как на уроке в классе (при изучении новой темы или в процессе повторения материала, при выполнении как самостоятельной, так и парной или групповой работы), так и во время самостоятельной работы дома, при подготовке к уроку, для проведения внеурочных мероприятий.

В **тетради-тренажёре** реализован компетентностный подход к обучению предметными средствами. Основное назначение тетради-тренажёра — создание предпосылок для активизации познавательной деятельности школьников, для целенаправленного формирования познавательных учебных действий. В соответствии с назначением этого пособия в нём принят другой принцип структурирования учебного материала. Задания по каждой главе учебника располагаются по видам учебной деятельности (а не в логике развёртывания содержания, как это принято в учебнике). Поэтому и в ходе учебного процесса задания должны использоваться избирательно, с акцентом на соответствующую деятельность.

Система упражнений **задачника** представлена на трёх уровнях. Упражнения первого уровня направлены в основном на отработку базовых знаний и умений, второго — на обеспечение более высоких уровней усвоения материала. Упражнения третьего уровня содержат трудные задачи, нацеленные на овладение новыми приёмами решения, знакомство с новыми типами задач. Они предназначены для обеспечения работы с сильными учащимися, проявляющими значительный интерес к математике. Диапазон сложности в рамках этих трёх уровней, как правило, весьма значителен.

Тетрадь-экзаменатор содержит материалы для тематического и итогового контроля знаний учащихся и состоит из проверочных работ двух типов: в тестовой и традиционной форме.

Сайт интернет-поддержки проекта (www.spheres.ru) является средой коммуникации, сотрудничества и взаимопомощи участников образовательного процесса. На сайте учитель может увидеть, например, поурочные разработки уроков, критерии оценивания проверочных работ, интересные разработки уроков, присланные учителями, и т. д.

ИОС «Сферы» изначально проектировалась как избыточная. Работа в открытой ИОС «Сферы» даёт возможность выбора форм обучения и способов организации учебного процесса, создания индивидуальных образовательных траекторий учащихся, использования новых систем коммуникаций (сайт интернет-поддержки проекта, сайты образовательных учреждений).

Многокомпонентность информационно-образовательной среды проекта «Сферы» позволяет при единстве содержательной и методической составляющей её компонентов распределять педагогические функции между различными дидактическими средствами и строить учебный процесс на основе многообразия форм работы с информацией разного вида на разных типах информационных носителей. Это мотивирует познавательную деятельность учащихся и способствует формированию компетенций, востребованных в дальнейшей учебной, профессиональной и иной деятельности.

ИОС «Сферы» обеспечивает комплексность и преемственность школьного образования от класса к классу, позволяет рационально организовывать учебный процесс в соответствии с современными тенденциями образования, обладает чёткой направленностью каждого своего компонента на решение конкретной педагогической задачи, создана на основе единых методологических, информационных и дизайнерских подходов, учитывающих возрастные особенности школьников, обладает единой навигационной системой, обеспечивающей удобство поиска и использования информации, ориентирована на применение в образовательном процессе современных образовательных технологий. Использование компонентов ИОС «Сферы» *качественно изменяет роли учителя и ученика*: ученик осуществляет поиск, выбор, анализ, систематизацию и презентацию информации, а учитель организует деятельность ученика на основе созданной им модели урока.

В информационно-образовательной среде «Сферы» процесс обучения увлекательный и радостный. Ученику интересно учиться, а учителю — учить.

МАТЕМАТИКА. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ. ПРЕДМЕТНАЯ**ЛИНИЯ УЧЕБНИКОВ «СФЕРЫ». 5–6 КЛАССЫ****(Авторы: Бунимович Е.А., Кузнецова Л.В.,
Минаева С.С., Рослова Л.О., Суворова С.Б.)**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
Вклад математики в достижение целей основного общего образования	4
Место математики в учебном плане основной школы	5
Общая характеристика курса математики 5–6 классов	6
Планируемые результаты обучения математике в 5–6 классах	7
СОДЕРЖАНИЕ КУРСА МАТЕМАТИКИ 5–6 КЛАССОВ	8
ПОУРОЧНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ	12
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	74

АЛГЕБРА. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ. ПРЕДМЕТНАЯ**ЛИНИЯ УЧЕБНИКОВ «СФЕРЫ». 7–9 КЛАССЫ****(Авторы: Бунимович Е.А., Кузнецова Л.В.,
Минаева С.С., Рослова Л.О.)**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	76
Вклад математики в достижение целей основного общего образования	76
Общая характеристика курса алгебры 7–9 классов	77
Планируемые результаты обучения алгебре в 7–9 классах	82
СОДЕРЖАНИЕ КУРСА АЛГЕБРЫ 7–9 КЛАССОВ	86
ПОУРОЧНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ	92
ПРИЛОЖЕНИЕ	118

ГЕОМЕТРИЯ. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ. ПРЕДМЕТНАЯ**ЛИНИЯ УЧЕБНИКОВ «СФЕРЫ». 7–9 КЛАССЫ****(Автор Сафонова Н.В.)**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА 132

Вклад геометрии в достижение целей основного
общего образования 133

Место геометрии в учебном плане основной школы 134

Планируемые результаты обучения геометрии в 7–9 классах 134

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ГЕОМЕТРИИ 7–9 КЛАССОВ 145

ПОУРОЧНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 148

ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**В УЧЕБНО–МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ****«СФЕРЫ» ПО МАТЕМАТИКЕ 193**



Учебное издание

Бунимович Евгений Абрамович
Кузнецова Людмила Викторовна
Минаева Светлана Станиславовна
Рослова Лариса Олеговна
Суворова Светлана Борисовна
Сафонова Наталья Васильевна

Математика
Сборник примерных рабочих программ
Предметные линии «Сферы»
5–9 классы

Учебное пособие для общеобразовательных организаций

Редакция математики и информатики
Заведующий редакцией *Е. В. Эргле*
Ответственный за выпуск *Н. Н. Сорокина*
Редактор *Н. В. Тряпицина*
Художественный редактор *Ю. С. Асеева*
Компьютерная вёрстка *Д. Ю. Герасимова*
Дизайн обложки *О. В. Поповича, В. А. Прокудина*
Технический редактор *С. Н. Терехова*
Корректор *О. Н. Леонова*

Налоговая льгота — Общероссийский классификатор продукции ОК 005-93—953000.
Изд. лиц. Серия ИД № 05824 от 12.09.01. Подписано в печать 12.08.2020.
Формат 70×90 1/16. Гарнитура SchoolBookCSanPin. Уч.-изд. л. 15,25.

Акционерное общество «Издательство «Просвещение».
Российская Федерация, 127473, г. Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16,
стр. 3, этаж 4, помещение I.

Предложения по оформлению и содержанию учебников —
электронная почта «Горячей линии» — fpu@prosv.ru.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК



Дополнительные материалы к УМК
размещены в электронном каталоге
издательства «Просвещение»
на интернет-ресурсе www.prosv.ru

«Просвещение»

Сборник примерных рабочих программ включает:

- Математика. Рабочие программы. Предметная линия учебников «Сферы». 5–6 классы
авторы Бунимович Е.А., Кузнецова Л.В., Минаева С.С. и др.
- ◆ Математика. Арифметика. Геометрия. 5 класс
авторы Бунимович Е.А., Дорофеев Г.В., Суворова С.Б. и др.
- ◆ Математика. Арифметика. Геометрия. 6 класс
авторы Бунимович Е.А., Кузнецова Л.В., Минаева С.С. и др.
- Алгебра. Рабочие программы. Предметная линия учебников «Сферы». 7–9 классы
- ◆ Алгебра. 7 класс
авторы Бунимович Е.А., Кузнецова Л.В., Минаева С.С. и др.
- ◆ Алгебра. 8 класс
авторы Бунимович Е.А., Кузнецова Л.В., Минаева С.С. и др.
- ◆ Алгебра. 9 класс
авторы Бунимович Е.А., Кузнецова Л.В., Минаева С.С. и др.
- Геометрия. Рабочие программы. Предметная линия учебников «Сферы». 7–9 классы
- ◆ Геометрия. 7 класс
авторы Берсенев А.А., Сафонова Н.В.
- ◆ Геометрия. 8 класс
авторы Берсенев А.А., Сафонова Н.В.
- ◆ Геометрия. 9 класс
авторы Берсенев А.А., Сафонова Н.В.

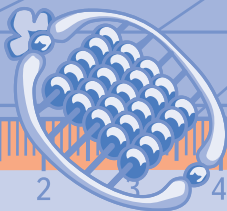
Полный ассортимент продукции издательства «Просвещение» вы можете приобрести в официальном интернет-магазине **shop.prosv.ru:**

- низкие цены;
- оперативная доставка по всей России;
- защита от подделок;
- привилегии постоянным покупателям;
- разнообразные акции в течение всего года.

ISBN 978-5-09-079025-3



9 785090 790253



0 1 2 3 4 5

8 9 10