

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Технологический лицей»**

РАССМОТРЕНО

Руководитель МО
Е.И. Терентьева

Протокол № 1
от «31» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
Л.В. Нестерова

«31» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор
МАОУ «Технологический лицей»
Л.И. Пасынкова

Приказ № 151
от «31» августа 2023 г.

**Рабочая программа учебного предмета
«Алгебра»**

Основное общее образование (8-9 классы)

Составители: Терентьева Е.И., учитель математики,
высшая квалификационная категория,
Холопова Е.А., учитель математики,
первая квалификационная категория

Сыктывкар 2023

I. Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета (далее РПУП) «Алгебра» на уровне основного общего образования для 8 – 9 классов **составлена в соответствии с:**

1) **Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования**, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 г. № 1897 (с изменениями, внесенными Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.12.2014 г. № 1644);

2) **Примерной основной образовательной программы основного общего образования**, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (Протокол заседания Федерального учебно-методического объединения по общему образованию от 08.04.2015 г. № 1/15 с учетом изменений, внесенных Протоколом заседания Федерального УМО по общему образованию от 28.10.2015 г. № 3/15).

При составлении содержательной и методической составляющих РПУП учитывались цели и задачи Концепции развития математического образования в Российской Федерации, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 г. № 2506-р.

Рабочая программа по алгебре на уровне основного общего образования составлена на основе Требований к результатам освоения образовательной программы основного общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования и рабочей программе основного общего образования по учебному предмету «Математика» (углубленный уровень), а также на основе характеристики планируемых результатов духовно-нравственного развития, воспитания и социализации обучающихся, представленной в федеральной рабочей программе воспитания.

Программа по алгебре отражает основные требования Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования к личностным, метапредметным и предметным результатам освоения образовательных программ и составлена с учётом Концепции математического образования в Российской Федерации.

На основе:

- Требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования МАОУ «Технологический лицей»;

С учетом:

- Авторской программы. Алгебра. Сборник рабочих программ. 7-9 классы: пособие для учителей общеобразоват. организаций / [составитель Т. А. Бурмистрова]. – 2-е изд., доп. – М.: Просвещение, 2014;

- Целей и задач Концепции развития математического образования в Российской Федерации, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 г. № 2506-р;

- Рабочей программы: 7 – 11 классы с углублённым изучением математики / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир, Е.В. Буцко. – М.: Вентана-Граф, 2017.

С учетом специфики учебного предмета «Алгебра» **целями предмета на уровне** основной школы являются:

- ❖ осознание значения математики в повседневной жизни человека;
- ❖ формирование представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математической науки;
- ❖ формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

Достижение цели обеспечивается решением следующих *задач*:

- ❖ формирование представлений о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;

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

- ❖ развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;

❖ овладение символьным языком алгебры, приёмами выполнения тождественных преобразований выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств; умения моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат;

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

❖ овладение простейшими способами представления и анализа статистических данных; формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о простейших вероятностных моделях; развитие умений извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, описывать и анализировать массивы числовых данных с помощью подходящих статистических характеристик, использовать понимание вероятностных свойств окружающих явлений при принятии решений;

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

Общая характеристика учебного предмета «Алгебра»

Содержание курса алгебры в 8 классе с углублённым изучением математики представлено в виде следующих содержательных разделов: **«Алгебра», «Множества», «Основы теории делимости», «Функции», «Элементы прикладной математики», «Алгебра в историческом развитии».**

Содержание раздела **«Алгебра»** формирует знания о математическом языке, необходимые для решения математических задач, задач из смежных дисциплин, а также практических задач. В данном разделе формируется целостная система преобразований алгебраических выражений, которая служит фундаментом гибкого и мощного аппарата, используемого в решении различных математических задач в курсе алгебры и математического анализа.

Изучение материала способствует формированию у учащихся математического аппарата решения задач с помощью уравнений, систем уравнений и неравенств, а также решения уравнений, систем уравнений и неравенств с модулями и параметрами.

Материал данного раздела представлен в аспекте, способствующем формированию у учащихся умения пользоваться алгоритмами. Существенная роль при этом отводится развитию алгоритмического мышления – важной составляющей интеллектуального развития человека.

Содержание раздела **«Множества»** нацелено на математическое развитие учащихся, формирование у них умения точно, сжато и ясно излагать мысли в устной и письменной речи. Материал раздела развивает понятие о числе, которое связано с изучением действительных чисел, расширяет круг задач, при решении которых используются операции над множествами.

Изучение раздела **«Основы теории делимости»** раскрывает прикладное и теоретическое значение математики в окружающем мире, формирует представления об объектах исследования современной математики.

Цель содержания раздела **«Функции»** – получение школьниками конкретных знаний о функции как важнейшей математической модели для описания и исследования процессов и явлений окружающего мира.

Материал способствует развитию воображения и творческих способностей учащихся, формирует умение использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), расширяет круг методов математических доказательств, включая в него, в частности, метод математической индукции, позволяет раскрыть общенаучную роль современной математики.

Содержание раздела **«Элементы прикладной математики»** раскрывает прикладное и практическое значение математики в современном мире.

Раздел **«Алгебра в историческом развитии»** направлен на формирование ценностного отношения к алгебре как науке, воспитание уважения к учёным, которые внесли вклад в развитие науки, понимание основополагающих достижений классической и современной алгебры.

Место учебного предмета «Алгебра» в учебном плане

Предмет «Алгебра» входит в образовательную область «Математика и информатика».

Распределение учебных часов

Классы	Недельное распределение учебных часов	Количество учебных недель	Количество часов по годам обучения
8 класс	5 часов	34	170
9 класс	5 часов	34	170

Учебно-методический комплекс:

Алгебра: 8 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.М. Поляков. – М.: Вентана-Граф, 2018.

Алгебра: 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.М. Поляков. – М.: Вентана-Граф, 2018.

II. Планируемые результаты освоения рабочей программы учебного предмета «Алгебра»

Математическое образование является обязательной и неотъемлемой частью общего образования на всех ступенях школы. Обучение математике в основной школе направлено на достижение следующих результатов:

8 класс

Личностные результаты освоения основной образовательной программы:

- Готовность и способность учащихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.
- Развитое моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам (способность к нравственному самосовершенствованию). 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 нем взаимопонимания (идентификация себя как полноправного субъекта общения, готовность к конструированию образа партнера по диалогу, готовность к конструированию образа допустимых способов диалога, готовность к конструированию процесса диалога как конвенционирования интересов, процедур, готовность и способность к ведению переговоров).
- Освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах.
- Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни; интериоризация правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах.
- Развитость эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера.
- Сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, наличие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях (готовность к исследованию природы, к занятиям сельскохозяйственным трудом, к художественно-эстетическому отражению природы, к занятиям туризмом, в том числе экотуризмом, к осуществлению природоохранной деятельности).

Метапредметные результаты

- систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах;
- выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свёртывание выделенных фактов, мыслей; представлять информацию в сжатой словесной форме (в виде плана или тезисов) и в наглядно-символической форме (в виде таблиц, графических схем и диаграмм, карт понятий – концептуальных диаграмм, опорных конспектов);
- заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты.

Метапредметные результаты, включают освоенные учащимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные).

Регулятивные УУД

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. Учащийся 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 определенной проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач. Учащийся сможет:

- 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 определенного класса;
- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. Учащийся сможет:

- 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.

4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения. Учащийся сможет:

- 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 определенным 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.
5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности. Учащийся сможет:
- наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других учащихся 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 приемы регуляции психофизиологических/ эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряженности), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).

Познавательные УУД

6. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы. Учащийся сможет:
- подбирать слова, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
 - выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчиненных ему слов;
 - выделять общий признак двух или нескольких предметов, или явлений и объяснять их сходство;
 - объединять предметы и явления в группы по определенным 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 ее 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.

7. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. Учащийся сможет:

- 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 ее 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.

8. Смысловое чтение. Учащийся сможет:

- 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.

9. Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации. Учащийся сможет:

- определять свое отношение к природной среде;
- анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;
- проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;
- прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора;
- распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды;
- выражать свое отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.

10. Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем. Учащийся сможет:

- определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;
- осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;
- формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;
- соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.

Коммуникативные УУД

1. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение. Учащийся сможет:

- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определенную 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 партнера, 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.

2. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью. Учащийся сможет:

- 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 развернутый 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 партнера 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.

3. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ). Учащийся сможет:

- 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 учетом этических и правовых норм;
- создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

Предметные результаты

Учащийся научится (для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом уровне).

Элементы теории множеств и математической логики

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Числа

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Тождественные преобразования

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

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 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;
- строить график линейной функции;
- проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной, обратной пропорциональности);
- определять приближённые значения координат точки пересечения графиков функций.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать свойства линейной функции и ее график при решении задач из других учебных предметов.

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;
- 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.

Учащийся получит возможность научиться для обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом и углублённом уровнях

Элементы теории множеств и математической логики

- оперировать понятиями: определение, 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;
- выполнять операции над множествами: объединение, пересечение; перечислять элементы множеств с использованием организованного перебора и комбинаторного правила умножения.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений.

Числа

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

- понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа;
- выполнять вычисления, в том числе с использованием приёмов рациональных вычислений;
- выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать рациональные и иррациональные числа;
- представлять рациональное число в виде десятичной дроби
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби;
- находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Тождественные преобразования

• оперировать понятиями степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;

• выполнять преобразования целых выражений: действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение), действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение);

• выполнять разложение многочленов на множители одним из способов: вынесение за скобку, группировка, использование формул сокращенного умножения;

- выделять квадрат суммы и разности одночленов;
- раскладывать на множители квадратный трёхчлен;
- выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми отрицательными показателями;

• 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 квадратные уравнения и уравнения, сводимые к квадратным с помощью тождественных преобразований;

- решать дробно-линейные уравнения;
- решать уравнения вида $x^n = a$;

- решать уравнения способом разложения на множители и замены переменной;
- 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, обратной пропорциональности, функции вида $y = \sqrt{x}$, $y = |x|$;
- на примере квадратичной функции, использовать преобразования графика функции $y=f(x)$

для построения графиков функций $y = af(kx + b) + c$;

- исследовать функцию по её графику;

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам.

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);
- уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;
- 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;
- осознавать и объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение), выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задач указанных типов.

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;
 - представлять информацию с помощью кругов Эйлера;
 - находить вероятности случайных событий в случайных опытах, зная вероятности элементарных событий, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями, иметь понятие о случайном выборе;
 - описывать данные с помощью средних значений и мер рассеивания (дисперсия и стандартное отклонение). Уметь строить и интерпретировать диаграммы рассеивания, иметь представление о связи между наблюдаемыми величинами;
 - иметь представление о дереве, о вершинах и рёбрах дерева, использовании деревьев при решении задач в теории вероятностей, в других учебных математических курсах и задач из других учебных предметов;
 - оперировать понятием события как множества элементарных событий случайного опыта, выполнять операции над событиями, использовать при решении задач диаграммы Эйлера, числовую прямую, применять формулу сложения вероятностей;
 - пользоваться правилом умножения вероятностей, использовать дерево для представления случайного опыта при решении задач. Оперировать понятием независимости событий.
- 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;

История математики

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

Методы математики

- 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.

9 класс

Личностные результаты освоения основной образовательной программы:

- Готовность и способность учащихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.
- Развитое моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам (способность к нравственному самосовершенствованию. 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 нем взаимопонимания (идентификация себя как полноправного субъекта общения, готовность к конструированию образа партнера по диалогу, готовность к конструированию образа допустимых способов диалога, готовность к конструированию процесса диалога как конвенционирования интересов, процедур, готовность и способность к ведению переговоров).

- Освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах.
- Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни; интериоризация правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах.
- Развитость эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера.
- Сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, наличие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях (готовность к исследованию природы, к занятиям сельскохозяйственным трудом, к художественно-эстетическому отражению природы, к занятиям туризмом, в том числе экотуризмом, к осуществлению природоохранной деятельности).

Метапредметные результаты

- систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах;
- выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свёртывание выделенных фактов, мыслей; представлять информацию в сжатой словесной форме (в виде плана или тезисов) и в наглядно-символической форме (в виде таблиц, графических схем и диаграмм, карт понятий – концептуальных диаграмм, опорных конспектов);
- заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты.

Метапредметные результаты, включают освоенные учащимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные).

Регулятивные УУД

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. Учащийся 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 определенной проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач. Учащийся сможет:

- 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 определенного класса;
 - планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.
- 3.** Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. Учащийся сможет:
- 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.
- 4.** Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения. Учащийся сможет:
- 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 определенным 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.
- 5.** Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности. Учащийся сможет:
- наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других учащихся 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 приемы регуляции психофизиологических/ эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряженности), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).

Познавательные УУД

- 6.** Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы. Учащийся сможет:

- подбирать слова, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
- выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчиненных ему слов;
- выделять общий признак двух или нескольких предметов, или явлений и объяснять их сходство;
 - объединять предметы и явления в группы по определенным 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 ее 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.

7. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. Учащийся сможет:

- 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 ее 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.

8. Смысловое чтение. Учащийся сможет:

- 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.

9. Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации. Учащийся сможет:

- определять свое отношение к природной среде;
- анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;
- проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;
- прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора;
- распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды;
- выражать свое отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.

10. Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем. Учащийся сможет:

- определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;
- осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;
- формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;
- соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.

Коммуникативные УУД

11. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение. Учащийся сможет:

- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определенную 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 партнера, 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.

12. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью. Учащийся сможет:

- 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 развернутый 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 партнера 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.

13. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ). Учащийся сможет:

- 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 учетом этических и правовых норм;
- создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

Предметные результаты

Учащийся научится (для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом уровне)

Элементы теории множеств и математической логики

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Числа

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Тождественные преобразования

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

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 ее график при решении задач из других учебных предметов.

Статистика и теория вероятностей

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

- иметь представление о роли закона больших чисел в массовых явлениях.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Текстовые задачи

- решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия;
- строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка или уравнения), в которой даны значения двух из 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.

Учащийся получит возможность научиться в 8-9 классах для обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом и углублённом уровнях

Элементы теории множеств и математической логики

- оперировать понятиями: определение, 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;

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений.

Числа

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

- понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа;
- выполнять вычисления, в том числе с использованием приёмов рациональных вычислений;
- выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать рациональные и иррациональные числа;
- представлять рациональное число в виде десятичной дроби
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби;
- находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Тождественные преобразования

• оперировать понятиями степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;

• выполнять преобразования целых выражений: действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение), действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение);

• выполнять разложение многочленов на множители одним из способов: вынесение за скобку, группировка, использование формул сокращенного умножения;

• выделять квадрат суммы и разности одночленов;

• раскладывать на множители квадратный трёхчлен;

• выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми отрицательными показателями, переходить от записи в виде степени с целым отрицательным показателем к записи в виде дроби;

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

• выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни;

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

• выполнять преобразования выражений, содержащих модуль.

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, функции

вида: $y = a + \frac{k}{x+b}$, $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = |x|$;

- на примере квадратичной функции, использовать преобразования графика функции $y=f(x)$

для построения графиков функций $y = af(kx + b) + c$;

• составлять уравнения прямой по заданным условиям: проходящей через две точки с заданными координатами, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой;

- исследовать функцию по её графику;

• находить множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, монотонности квадратичной функции;

• оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;

- решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

• иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам;

• использовать свойства и график квадратичной функции при решении задач из других учебных предметов.

Текстовые задачи

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

• использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;

• различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения несложной задачи разные модели текста задачи;

• знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию);

- моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;

- выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;

• уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;

- анализировать затруднения при решении задач;

- выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;
- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
- анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях;
- исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчёта;
- решать разнообразные задачи «на части»;
- решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;
- осознавать и объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение), выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задач указанных типов;
- владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации;
- решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;
- решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;
- решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;
- решать несложные задачи по математической статистике;
- овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Статистика и теория вероятностей

- оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;
- извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;
- составлять таблицы, строить диаграммы и графики на основе данных;
- пользоваться комбинаторным правилом умножения, находить число перестановок, число сочетаний, пользоваться треугольником Паскаля при решении задач, в том числе на вычисление вероятностей событий
- применять правило произведения при решении комбинаторных задач;
- оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями;
- представлять информацию с помощью кругов Эйлера;
- решать задачи на вычисление вероятности с подсчетом количества вариантов с помощью комбинаторики;
- использовать понятие геометрической вероятности, находить вероятности событий в опытах, связанных со случайным выбором точек из плоской фигуры, отрезка, длины окружности;
- находить вероятности событий в опытах, связанных с испытаниями до достижения первого успеха, в сериях испытаний Бернулли;
- иметь представление о случайных величинах и опознавать случайные величины в явлениях окружающего мира, оперировать понятием «распределение вероятностей». Уметь строить распределения вероятностей значений случайных величин в изученных опытах;

- находить математическое ожидание и дисперсию случайной величины по распределению, применять числовые характеристики изученных распределений при решении задач;

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;
- иметь представление о законе случайных чисел как о проявлении закономерности в случайной изменчивости, понимать математическое обоснование близости частоты и вероятности события. Иметь представление о роли закона больших чисел в природе и обществе.

История математики

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

Методы математики

- 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.

III. Содержание учебного предмета

8 класс

Повторение

Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности. Степень с натуральным показателем. Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной. Понятие уравнения и корня уравнения. Представление о равносильности уравнений и уравнениях-следствиях. Решение линейных уравнений. *Линейное уравнение с параметром. Количество корней линейного уравнения. Решение линейных уравнений с параметром. Одночлен, степень одночлена. Действия с одночленами. Многочлен, степень многочлена. Значения многочлена. Действия с многочленами: сложение, вычитание, умножение, деление.* Линейная функция. Свойства, график. Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от ее коэффициентов. **Проценты, пропорции, линейные уравнения и системы, простейшие уравнения с модулем, текстовые задачи.**

Множества. Элемент множества. Числовые множества. Подмножество

Множества, элемент множества, пустое множество, конечные и бесконечные множества, числовые множества (N ; Z ; Q); подмножество. Круги Эйлера. Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. Представление рационального числа десятичной дробью. Способы задания множеств. Равные множества. Иллюстрация соотношений между множествами с помощью диаграмм Эйлера. Формула включения-исключения. Взаимно однозначное соответствие. Счётные множества. Представления о расширениях числовых множеств. Примеры множеств из курсов алгебры и геометрии. Перечисление элементов множеств помощью организованного перебора и правила умножения. Формула включения-исключения. Элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновероятными элементарными событиями. Случайный выбор. Измерение рассеивания числового массива. Дисперсия и стандартное отклонение числового набора. Свойства дисперсии и стандартного отклонения. Диаграммы рассеивания двух наблюдаемых величин. Линейная связь на диаграмме рассеивания. Дерево. Дерево случайного эксперимента. Свойства деревьев: единственность пути, связь между числом вершин и числом рёбер. Понятие о плоских графах. Решение задач с помощью деревьев.

Пересечение и объединение множеств

Определение пересечения и объединения множеств. Число элементов объединения и пересечения множеств. Логические союзы «И» и «ИЛИ». Связь между логическими союзами и операциями над множествами. Использование логических союзов в алгебре.

Вероятность

Случайные события как множества элементарных событий. Противоположные события. Операции над событиями. Формула сложения вероятностей. Правило умножения вероятностей. Условная вероятность. Представление случайного эксперимента в виде дерева. Независимые события.

Логические задачи

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

Основные методы решения задач

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

Числовые множества

Определение рациональных чисел, бесконечные периодические десятичные дроби. Конечные и бесконечные десятичные дроби. Иррациональные числа. Действительные числа. Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. Представление рационального числа в виде десятичной дроби. Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. Примеры доказательств в алгебре. Иррациональность числа

$\sqrt{2}$. Применение в геометрии. Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел. Представление о равносильности на множестве.

Рациональные выражения. Основное свойство дроби. Сокращение дробей

Выражение с переменной. Значение выражения. Подстановка выражений вместо переменной. Разложение многочленов на множители: вынесение общего множителя за скобки, группировка, использование формул сокращенного умножения. Многочлены с одной переменной. Стандартный вид многочлена с одной переменной. Целые и дробные выражения: рациональные выражения; допустимые значения переменных, область определения рационального выражения. Основное свойство дроби, понятие тождества. Тождественное преобразование. Представление о тождестве на множестве. Сокращение алгебраических дробей. Преобразование целого выражения в многочлен. Формулы преобразования суммы и разности кубов, куб суммы и разности. Преобразование выражений, содержащих знак модуля. Равносильные преобразования уравнений. Деление многочлена на многочлен «уголком».

Сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями. Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями

Правила сложения и вычитания дробей с одинаковыми знаменателями; простейший общий знаменатель, дополнительные множители.

Умножение дробей. Возведение дроби в степень

Правила умножения дробей; возведение дроби в степень.

Деление дробей

Преобразование дробно-линейных выражений: сложение, умножение, деление. Правила деления дробей.

Преобразование рациональных выражений

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 рациональных выражений, однородные многочлены, различные приемы преобразования рациональных выражений.

Числовые промежутки. Погрешность

Числовые промежутки; графическое изображение числовых промежутков; пересечение и объединение числовых промежутков; замкнутость и открытость числовых промежутков. Абсолютная и относительная погрешность.

Арифметический квадратный корень. Функция $y = \sqrt{x}$ и ее график

Понятие арифметического квадратного корня. Арифметический квадратный корень. Свойства действий с иррациональными числами. Функция $y = \sqrt{x}$, ее свойства. Применение свойств арифметического квадратного корня. Оценка значения арифметического квадратного корня. Преобразование выражений, содержащих знак модуля.

Квадратный корень из произведения и дроби. Квадратный корень из степени

Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни. Тождество $\sqrt{a^2} = |a|$ при преобразовании выражений.

Преобразование выражений, содержащих квадратные корни

Преобразование выражений, содержащих квадратные корни: умножение, деление, вынесение множителя из-под знака корня, внесение множителя под знак корня. Сравнение по модулю и их свойства. Основная теорема арифметики. Малая теорема Ферма.

Преобразование двойных радикалов

Определение квадратного уравнения. Неполное квадратное уравнение. Равносильные преобразования уравнений. *Решение квадратных уравнений выделением квадрата двучлена. Коэффициент квадратного уравнения. Приведенное квадратное уравнение.*

Решение квадратных уравнений по формулам

Дискриминант квадратного уравнения. Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения.

Уравнения, сводящиеся к квадратным

Решение квадратных уравнений: использование формулы для нахождения корней, выделением квадрата двучлена, разложение на множители, подбор корней с использованием теоремы Виета. *Биквадратные уравнения. Уравнения, сводимые к линейным и квадратным. Квадратное уравнение с параметром. Решение простейших квадратных уравнений с параметрами. Определение биквадратного уравнения. Уравнение с модулем, сводящееся к квадратному. Степенные уравнения, сводящиеся к квадратному. Теорема Безу. Определение целого уравнения, степень целого уравнения, стандартный вид целого уравнения, теорема о целых корнях целого уравнения с целыми коэффициентами.*

Решение задач с помощью квадратных уравнений

Решение задач с помощью квадратных уравнений. Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи. Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении, соотношения объемов выполняемых работ при совместной работе. Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты и доли. Применение пропорций при решении задач.

Теорема Виета

Теорема Виета; утверждение, обратное теореме Виета. Решение квадратных уравнений: использование формулы для нахождения корней.

Выражения, симметрические относительно корней квадратного уравнения, их связь с коэффициентами

Симметрические выражения; выражения, симметрические относительно корней квадратного уравнения, их связь с коэффициентами.

Разложение квадратного трехчлена

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

Решение дробных рациональных уравнений

Дробно-рациональные уравнения. Решение простейших дробно-линейных уравнений. *Решение дробно-рациональных уравнений.* Методы решения уравнений: методы равносильных преобразований, метод замены переменной, *графический метод.* Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях. *Алгоритм решения дробно-рациональных уравнений.*

Решение задач с помощью рациональных уравнений

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

Числовые неравенства и их свойства

Сравнение чисел путем сравнения их разности с нулем, свойства числовых неравенств. Оценка значений выражений. Доказательство неравенств. Решение линейных неравенств. *Теоремы о сложении и умножении числовых неравенств; оценивание суммы; разности; произведения и частного чисел.*

Решение неравенств с одной переменной

Понятие о решении 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. Множество решений неравенства. Представление о равносильности неравенств. Линейное неравенство с одной переменной и множества его решений. Линейное неравенство с параметром. Неравенства о средних для двух чисел.

Системы неравенств с одной переменной

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

Решение простейших неравенств с модулем

Понятие простейшего неравенства с модулем, приемы решения.

Понятие делимости, свойства делимости

Определение делимости, простейшие свойства делимости; свойства делимости суммы и произведения, свойства последовательных чисел.

Признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 25

Признаки делимости на указанные числа, простые и составные числа.

Деление с остатком

Определение остатка, свойства деления с остатком, свойства остатка, НОК, НОД. Алгоритм Евклида. Сравнение по модулю и их свойства. Основная теорема арифметики. Малая теорема Ферма.

Определение степени с целым отрицательным показателем

Степень с целым показателем. **Определение степени с целым отрицательным показателем**. Законы арифметических действий. Преобразования числовых выражений, содержащих степени с натуральным и целым показателем.

Свойства степени с целым показателем

Свойства умножения, деления степеней с целым показателем, возведение степени в степень произведения и дроби. Преобразование выражений, содержащих степени с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Преобразование выражений, содержащих степень с рациональным показателем.

Стандартный вид числа

Записать числа в стандартном виде, действия с числами, записанными в стандартном виде.

Запись приближенных значений

Запись числа в приближенном виде, точность приближения, понятие верных цифр, абсолютная погрешность.

Функция. Область определения и область значения функции. Способы задания функции

Прямоугольная система координат. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты». **Понятие функции; независимая и зависимая переменная; аргумент; функция**. График функции. Свойства функций: область определения; область значения функции. **Значение функции в точке**.

Простейшие преобразования графиков функций

Функции $y = \sqrt{x}$, $y = |x|$. Их свойства и графики.

Функция $y = \frac{k}{x}$ и её график

Свойства функции $y = \frac{k}{x}$: область определения и область значения. Гипербола. Представление об асимптотах. График зависимости. График функции обратной пропорциональности – гипербола. Представление о взаимно обратных функциях.

Функция $y = x^2$ и её график

Квадратичная функция. Свойства и график квадратичной функции (парабола). Построение графика квадратичной функции по точкам.

9 класс

Функция. Область определения и область значения функции. Способы задания функции

Понятие функции; независимая и зависимая переменная; аргумент; функция. Способы задания функций: формулой, табличный, графический, аналитический, описанием. Значение функции в точке. График функции. Свойства функций: область определения; область значения функции, наибольшее и наименьшее значения. *Значение функции в точке. Непрерывность функции и точки разрыва функций. Кусочно заданные функции.* Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных процессов и решения задач. *Функция как математическая модель реального процесса.*

График и свойства квадратичной функции

Квадратичная функция. **Свойства и график квадратичной функции (парабола).** Построение графика квадратичной функции по точкам. Нахождение нулей квадратичной функции, множества значений, промежутков знакопостоянства. **Сведение функции к виду $y = ax^2 + bx + c$ к виду $y = a$ (с доказательством этого факта).** **Вывод формул координат вершины параболы.** Положение графика квадратичной функции в зависимости от ее коэффициентов. Использование свойств квадратичной функции для решения задач. Расположение нулей квадратичной функции относительно данной точки.

Возрастание и убывание функций

Свойства функций: нули, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, промежутки монотонности, периодичность. **Преобразование графика функции $y = f(x)$ для построения графиков функций вида $y = af(kx + b) + c$.** Преобразование графиков функций: **растяжение, сжатие, параллельный перенос, симметрия, отражение.** **Построение графиков с помощью сдвига по оси абсцисс, ординат; двух последовательных параллельных переносов функции $y = f(x - t) + n$.**

Четные и нечетные функции

Определение четной и нечетной функции, **особенности графика четной, нечетной функции, применение четности, нечетности в решении задач.** Свойства функций: область определения, четность/нечетность.

Графики функций $y = |f(x)|$ и $y = f(|x|)$

Построение графиков функций $y = |f(x)|$ и $y = f(|x|)$, используя определение модуля и симметрию относительно ОХ и ОУ. Исследование функции по ее графику.

Методы решения уравнений

Использование свойств функций при решении уравнений, использование теоремы Виета для уравнений степени выше 2. Решение некоторых типов уравнений 3 и 4 степени.

Метод интервалов при решении целых неравенств

Понятие метода интервалов: его применение в решении целых неравенств. Квадратное неравенство и его решения. Решение квадратных неравенств: использование свойств и графика квадратичной функции, метод интервалов. Запись решения квадратного неравенства. Решение целых неравенств методом интервалов. Квадратное неравенство с параметром и его решение. Обобщенный метод интервалов для решения неравенств.

Неравенства с двумя переменными, содержащие знак модуля

Понятие неравенства с двумя переменными, содержащие знак модуля.

Уравнение с двумя переменными и его график

Уравнение с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными. Прямая как графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными. Понятие системы уравнений. Решение системы уравнений. Системы линейных уравнений с параметром. Графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными. Степень уравнения с двумя переменными. Примеры графиков уравнений с двумя переменными: парабола, окружность, прямая.

Система уравнений с двумя переменными, графический способ решения

Представление о графической интерпретации произвольного уравнения с двумя переменными: линии на плоскости. Понятие системы уравнений. Решение систем уравнений. Представление о равносильности систем уравнений. Понятие системы уравнений с двумя переменными; решение систем уравнений с двумя переменными; графический способ решения систем с двумя переменными.

Способы решения систем уравнений

Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: графический метод, метод сложения, метод подстановки, способ введения новой переменной, другие особые способы решения, используя разложение многочлена на множители, понижение степени. Количество решений системы линейных уравнений. Система линейных уравнений с параметром.

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

Решение задач с помощью систем уравнений

Решение текстовых задач с помощью систем. Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении, соотношения объемов выполняемых работ при совместной работе. Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты, доли, применение пропорций при решении задач.

Линейное неравенство с двумя переменными

Неравенство с двумя переменными. Определение решения неравенства с двумя переменными, линейного неравенства с двумя переменными; график неравенства с двумя переменными. Представление о решении линейного неравенства с двумя переменными. Графическая интерпретация неравенства с двумя переменными. Графический метод решения систем неравенств с двумя переменными. Решение неравенств вида: $|f(x)| < b$, $|f(x)| \geq |g(x)|$, $|f(x)| \leq g(x)$. Неравенства между средними величинами. Доказательство неравенств. Неравенство Коши — Буняковского.

Неравенство с двумя переменными степени выше первой

Понятие неравенства с двумя переменными степени выше первой и его график.

Система неравенства с двумя переменными

Понятие решения систем неравенств с двумя переменными. Графическое решение систем неравенств с двумя переменными. Решение систем неравенств с одной переменной: дробно-рациональных, иррациональных. Понятие неравенства с двумя переменными, содержащие знак модуля.

Проценты

Проценты. Процентные расчеты.

Погрешность

Абсолютная и относительная погрешность.

Ограниченные и неограниченные последовательности

Метод математической индукции, его применение для вывода формул, доказательства равенств и неравенств, решения задач на делимость. **Бесконечные последовательности. Последовательность, ограниченная сверху, ограниченная снизу; ограниченная последовательность; исследование последовательностей на ограниченность.**

Иррациональные выражения

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

Степень с рациональным показателем

Понятие степенной функции $y = x^n$ и ее свойства, использование свойств функции при сравнении степеней, решении уравнений n -ой степени.

Арифметический корень n -ой степени и его свойства

Корни n – ых степеней. Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих корни n – ых степеней. Преобразование выражений, содержащих корни n – ых степеней. Определение арифметического корня n -ой степени, свойство произведения, дроби, извлечения корня n -ой степени из корня n -ой степени, основное свойство корня; внесение множителя под знак корня, вынесение множителя из-под знака корня; преобразование выражений, содержащих корни n -ой степени.

Простейшие иррациональные уравнения вида

$\sqrt{f(x)} = a$; $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$; $\sqrt{f(x)} = a\sqrt{f(x)}\sqrt{g(x)}$ и их решение. Решение иррациональных уравнений вида $\sqrt{f(x)} = g(x)$. Понятие иррационального уравнения, способы решения иррационального уравнения.

Простейшие иррациональные неравенства вида

$\sqrt{f(x)} > a$; $\sqrt{f(x)} < a$; $\sqrt{f(x)} > \sqrt{g(x)}$; $\sqrt{f(x)} < \sqrt{g(x)}$

Степенная функция с показателем 3

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

Степень с дробным показателем

Определение степени с дробным показателем, свойства степени с рациональным показателем. Степенная функция с показателем 3. Свойства. Кубическая парабола. Функции $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$. Их свойства и графики. Степенная функция с показателем степени больше 3. Преобразование выражений, содержащих степени с дробным показателем. Применение свойств степени, формул сокращенного умножения, тождественных преобразований выражений, содержащих дробную степень.

Статистика

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

Элементы комбинаторики

Элементы комбинаторики. Начальные сведения из теории вероятностей.

Примеры комбинаторных задач

Что такое комбинаторика, некоторые комбинаторные задачи, понятия перебора возможных вариантов, дерева возможных вариантов, комбинаторное правило умножения. Правило умножения, перестановки, факториал числа. Треугольник Паскаля и бином Ньютона.

Опыты с большим числом равновозможных элементарных событий. Вычисление вероятностей в опытах с применением элементов комбинаторики. Испытания Бернулли. Успех и неудача. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, отрезка и дуги окружности. Случайный выбор числа из числового отрезка.

Перестановки

Определение понятия перестановки, понятия факториала, формула перестановок из n элементов, примеры применения.

Размещения

Определение понятия размещения. Формула для вычисления числа размещений из n -элементов по k , примеры применения.

Сочетания

Определение понятия сочетания, формула для вычисления числа сочетаний из n -элементов по k , примеры применения. Сочетания и число сочетаний. Формула числа сочетаний.

Вероятность случайного события

Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы). Вероятности элементарных событий. События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями. Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков. Знакомство со случайными величинами на примерах конечных дискретных случайных величин. Распределение вероятностей. Представление событий с помощью диаграмм Эйлера. Противоположные события, объединение и пересечение событий. Случайный выбор. Представление эксперимента в виде дерева. Независимые события. Последовательные независимые испытания. Представление о независимых событиях в жизни. Математическое ожидание случайной величины. Физический смысл математического ожидания. Примеры использования математического ожидания. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины. Свойства математического ожидания и дисперсии. Математическое ожидание и дисперсия изученных распределений. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Математические основания измерения вероятностей. Роль и значение закона больших чисел в науке, в природе и обществе, в том числе в социологических обследованиях и в измерениях.

Сложение и умножение вероятностей

Правило сложения вероятностей. Умножение вероятностей независимых событий. Представление эксперимента в виде дерева, умножение вероятностей. Испытания до первого успеха. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Дискретная случайная величина и распределение вероятностей. Равномерное дискретное распределение. Геометрическое распределение вероятностей. Распределение Бернулли. Биномиальное распределение. Независимые случайные величины. Сложение, умножение случайных величин. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины; свойства дисперсии. Дисперсия числа успехов в серии испытаний Бернулли. Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей и точность измерения. Применение закона больших чисел в социологии, страховании, в здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.

Числовые последовательности и способы их задания

Числовая последовательность. Примеры числовых последовательностей. Бесконечные последовательности. Понятие последовательности, члена последовательности, конечных и бесконечных последовательностей; способы задания – описанием, формулой; рекуррентный способ; числа Фибоначчи; графический способ.

Возрастающие и убывающие последовательности

Определение возрастающих и убывающих последовательностей, исследование на монотонность последовательностей.

Арифметическая прогрессия. Формулы n-го члена и суммы первых n-членов

Арифметическая прогрессия и ее свойства. *Определение арифметической прогрессии; разности арифметической прогрессии; вывод формулы n-го члена арифметической прогрессии; задание арифметической прогрессии формулой линейной функции; формула суммы n-членов арифметической прогрессии. Формула общего члена и суммы n первых членов арифметической прогрессии. Суммирование первых членов арифметической прогрессии.*

Свойства арифметической последовательности

Вывод свойства арифметической прогрессии $a_n = \frac{a_{n-1} + a_{n+1}}{2}$ и обратного ему признака арифметической прогрессии.

Геометрическая прогрессия. Формулы n-го члена и суммы n-первых членов

Геометрическая прогрессия. *Определение геометрической прогрессии, знаменателя геометрической прогрессии; вывод формулы n-го члена; суммы геометрической прогрессии. Формула общего члена и суммы n первых членов геометрической прогрессии. Суммирование первых членов геометрической прогрессии.*

Свойства геометрической прогрессии

Вывод характеристического свойства геометрической прогрессии $b_n^2 = b_{n-1} \cdot b_{n+1}$.

Сумма бесконечной убывающей геометрической прогрессии

Вывод формулы суммы бесконечной геометрической прогрессии с $|q| < 1$; ее применение в задачах, в представлении бесконечной периодической дроби в виде обыкновенной.

Сходящаяся геометрическая прогрессия. Сумма сходящейся геометрической прогрессии. Гармонический ряд. Расходимость гармонического ряда.

IV. Тематическое планирование

Алгебра (8 класс)

№	Тема	Предметное содержание	Основные виды учебной деятельности	Количество часов	Практическая часть (количество контрольных работ)
Повторение материала 7-го класса (5 часов)					
1-5	Повторение	<p>Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности. Степень с натуральным показателем. Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной. Понятие уравнения и корня уравнения. Представление о равносильности уравнений и уравнениях-следствиях. Решение линейных уравнений. Линейное уравнение с параметром. Количество корней линейного уравнения. Решение линейных уравнений с параметром. Одночлен, степень одночлена. Действия с одночленами. Многочлен, степень многочлена. Значения многочлена. Действия с многочленами: сложение, вычитание, умножение, деление. Линейная функция. Свойства, график. Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от ее коэффициентов. Проценты, пропорции, линейные уравнения и системы, простейшие уравнения с модулем, текстовые задачи. Выражение с переменной. Значение выражения. Подстановка выражений вместо переменной. Разложение многочленов на множители: вынесение общего множителя за скобки, группировка, использование формул</p>	<p><i>Формулировать:</i> Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности. Степень с натуральным показателем и ее свойства. Одночлен, степень одночлена, многочлен, степень многочлена. Понятие уравнения и корня уравнения. <i>Пояснять:</i> Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, группировка, применение формул сокращенного умножения. Преобразования выражений, содержащих степени с натуральным показателем. Значения многочлена. Многочлены с одной переменной. Стандартный вид многочлена с одной переменной. Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение, деление). Представление о равносильности уравнений и уравнениях-следствиях. Линейное уравнение с параметром. Проценты, пропорции, линейные уравнения и системы, простейшие уравнения с модулем, текстовые задачи.</p>	5	

<i>№</i>	<i>Тема</i>	<i>Предметное содержание</i>	<i>Основные виды учебной деятельности</i>	<i>Количество часов</i>	<i>Практическая часть (количество контрольных работ)</i>
		сокращенного умножения. Многочлены с одной переменной. Стандартный вид многочлена с одной переменной.	<p><i>Распознавать:</i> Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.</p> <p><i>Находить:</i> Количество корней линейного уравнения, решение линейных уравнений с параметром. Решение линейных уравнений. Нахождение коэффициентов линейной функции по заданным условиям: прохождение прямой через две точки с заданными координатами, прохождение прямой через данную точку и параллельной данной прямой. Свойства и график линейной функции. Угловой коэффициент прямой.</p> <p><i>Описывать:</i> расположение графика линейной функции в зависимости от ее углового коэффициента и свободного члена.</p>		
Множества. Вероятность и статистика (19 часов)					
6-7	Множество. Подмножества данного множества.	Множества, элемент множества, пустое множество, конечные и бесконечные множества, числовые множества (N; Z; Q); подмножество. Способы задания множеств. Круги Эйлера. Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. Представление рационального числа десятичной дробью.	<p><i>Приводить примеры</i> множеств, элементов множества, названий множеств, счётных и несчётных множеств, применения операций над множествами.</p> <p><i>Описывать</i> способы задания множеств, понятие мощности множества.</p> <p><i>Иллюстрировать</i> операции над множествами с помощью диаграмм Эйлера.</p>	2	
8-9	Операции над множествами.	Определение пересечения и объединения множеств. Число элементов объединения и пересечения множеств. Иллюстрация	<p><i>Формулировать</i> определения: равных множеств, подмножества данного множества, пересечения множеств,</p>	2	

№	Тема	Предметное содержание	Основные виды учебной деятельности	Количество часов	Практическая часть (количество контрольных работ)
		соотношений между множествами с помощью диаграмм Эйлера.	объединения множеств, разности множеств, взаимно однозначного соответствия между двумя множествами, равномоощных множеств, счётного множества.		
10-11	Формула включения-исключения. Взаимно однозначное соответствие.	Конечные и бесконечные множества. Определение пересечения и объединения множеств. Круги Эйлера. Формула включения-исключения. Взаимно однозначное соответствие. Решение логических задач. Решение логических задач с помощью графов, таблиц.	<i>Находить</i> пересечение, объединение, разность данных множеств. <i>Доказывать</i> формулу включений-исключений для двух и трёх множеств. <i>Применять</i> формулу включений-исключений для решения задач.	2	
12-13	Счётные множества.	Множества. Числовые множества (N; Z; Q). Подмножество. Счётные множества. Представления о расширениях числовых множеств.	<i>Устанавливать</i> взаимно однозначное соответствие между двумя равномоощными множествами.	2	
14-15	Вероятность случайного события	Элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями. Случайный выбор.	<i>Осваивать понятия:</i> элементарное событие, случайное событие как совокупность благоприятствующих элементарных событий, равновозможные элементарные события. Решать задачи на вычисление вероятностей событий по вероятностям элементарных событий случайного опыта. Решать задачи на вычисление вероятностей событий в опытах с равновозможными элементарными событиями, в том числе с помощью компьютера. <i>Проводить и изучать</i> опыты с равновозможными элементарными событиями, в том числе с использованием монет, игральные кости и других моделей	2	

<i>№</i>	<i>Тема</i>	<i>Предметное содержание</i>	<i>Основные виды учебной деятельности</i>	<i>Количество часов</i>	<i>Практическая часть (количество контрольных работ)</i>
16-17	Описательная статистика. Рассеивание данных	Измерение рассеивания числового массива. Дисперсия и стандартное отклонение числового набора. Свойства дисперсии и стандартного отклонения. Диаграммы рассеивания двух наблюдаемых величин. Линейная связь на диаграмме рассеивания	<i>Осваивать понятия:</i> дисперсия и стандартное отклонение, использовать эти характеристики для описания рассеивания данных. <i>Выдвигать</i> гипотезы об отсутствии или наличии связи по диаграммам рассеивания. <i>Строить</i> диаграммы рассеивания по имеющимся данным, в том числе с помощью цифровых ресурсов	2	
18	Введение в теорию графов	Дерево. Дерево случайного эксперимента . Свойства деревьев: единственность пути, связь между числом вершин и числом рёбер. Понятие о плоских графах . Решение задач с помощью деревьев	<i>Решать задачи</i> на поиск и перечисление путей в дереве, определение числа вершин или рёбер в дереве, свойства плоских графов	1	
19	Логика	Логические союзы «И» и «ИЛИ». Связь между логическими союзами и операциями над множествами. Использование логических союзов в алгебре	<i>Изучать</i> методы и структуру математических утверждений, содержащих логические союзы. <i>Осваивать</i> использование логических союзов при построении систем и совокупностей уравнений и неравенство от противного	1	
20-21	Операции над случайными событиями. Сложение вероятностей	Случайные события как множества элементарных событий. Противоположные события. Операции над событиями. Формула сложения вероятностей	<i>Осваивать понятия:</i> взаимно противоположные события, операции над событиями, объединение и пересечение событий, совместные и несовместные события. <i>Изучать</i> теоремы о вероятности объединения двух событий (формулы сложения вероятностей). <i>Решать задачи</i> , в том числе текстовые, на вычисление вероятностей объединения и пересечения событий с помощью числовой	2	

№	Тема	Предметное содержание	Основные виды учебной деятельности	Количество часов	Практическая часть (количество контрольных работ)
			прямой, диаграмм Эйлера		
22-23	Условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события	Правило умножения вероятностей. Условная вероятность. Представление случайного эксперимента в виде дерева. Независимые события	<i>Осваивать понятия:</i> правило умножения вероятностей, условная вероятность, независимые события, дерево случайного опыта. <i>Решать задачи</i> на определение и свойства независимых событий. <i>Решать задачи</i> на поиск вероятностей с использованием дерева случайного опыта	2	
24	Контрольная работа № 1 по теме «Множества. Вероятность и статистика».			1	Контрольная работа
Рациональные выражения (40 часов)					
25-26	Рациональные дроби.	Целые и дробные выражения: рациональные выражения; допустимые значения переменных, область определения рационального выражения.	<i>Распознавать</i> целые рациональные выражения, дробные рациональные выражения, приводить примеры таких выражений.	2	
27-29	Основное свойство рациональной дроби.	Основное свойство дроби, понятие тождества. Тождественное преобразование. Представление о тождестве на множестве. Сокращение алгебраических дробей. Преобразование целого выражения в многочлен. Формулы преобразования суммы и разности кубов, куб суммы и разности.	<i>Формулировать:</i> <i>определения:</i> рационального выражения, рациональной дроби, области определения выражения, тождественно равных выражений, тождества, области определения уравнения, равносильных уравнений, уравнения-следствия, постороннего корня, рационального уравнения, степени с нулевым показателем, степени с целым отрицательным показателем, стандартного вида числа, обратной пропорциональности;	3	
30-32	Сложение и вычитание рациональных дробей с одинаковыми знаменателями.	Правила сложения и вычитания дробей с одинаковыми знаменателями.	<i>свойства:</i> основное свойство рациональной дроби, степени с целым показателем, уравнений, функции $y = \frac{k}{x}$;	3	
33-37	Сложение и вычитание рациональных	Правила сложения и вычитания дробей с одинаковыми знаменателями. Простейший общий знаменатель, дополнительные	<i>правила:</i> сложения, вычитания, умножения,	5	

№	Тема	Предметное содержание	Основные виды учебной деятельности	Количество часов	Практическая часть (количество контрольных работ)
	дробей с разными знаменателями.	множители.	<p>деления рациональных дробей, возведение рациональной дроби в степень; условие равенства дроби нулю.</p> <p><i>Доказывать</i> свойства степени с целым показателем, свойства равносильных уравнений.</p> <p><i>Описывать</i> графический метод решения уравнений с одной переменной.</p> <p><i>Применять</i> основное свойство рациональной дроби для сокращения и преобразования рациональных дробей. Приводить рациональные дроби к новому (общему) знаменателю. Находить сумму, разность, произведение и частное рациональных дробей, возводить рациональную дробь в степень. Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений. Применять свойства степени с целым показателем для преобразования выражений.</p> <p><i>Записывать</i> числа в стандартном виде.</p> <p><i>Решать</i> уравнения с переменной в знаменателе дроби, рациональные уравнения с параметрами.</p> <p><i>Выполнять</i> построение и чтение графика функции $y = \frac{k}{x}$.</p>		
38	Контрольная работа № 2 по теме «Основное свойство рациональной дроби. Сложение и вычитание рациональных дробей».			1	Контрольная работа
39-41	Умножение и деление рациональных	Правило умножения дробей. Правило деления дробей. Правило возведения дроби в степень.		3	

<i>№</i>	<i>Тема</i>	<i>Предметное содержание</i>	<i>Основные виды учебной деятельности</i>	<i>Количество часов</i>	<i>Практическая часть (количество контрольных работ)</i>
	дробей. Возведение рациональной дроби в степень.				
42-47	Тождественные преобразования рациональных выражений.	Преобразование рациональных выражений, однородные многочлены, различные приемы преобразования рациональных выражений. 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 дробно-линейных выражений: сложение, умножение, деление.		6	
48	Контрольная работа № 3 по теме «Умножение и деление рациональных дробей. Тождественные преобразования рациональных выражений».			1	Контрольная работа
49-51	Равносильные уравнения. Уравнение-следствие. Рациональные уравнения.	Равенство с переменной. Понятие уравнения и корня уравнения. Представление о равносильности уравнений и уравнениях-следствиях. Решение линейных уравнений. Линейное уравнение с параметром. Количество корней линейного уравнения.		3	
52-54	Рациональные уравнения с параметрами.	Решение линейных уравнений с параметром.		3	
55-56	Степень с целым отрицательным показателем.	Степень с целым показателем. Определение степени с целым отрицательным показателем. Законы арифметических действий. Преобразования числовых		2	

№	Тема	Предметное содержание	Основные виды учебной деятельности	Количество часов	Практическая часть (количество контрольных работ)
		выражений, содержащих степени с натуральным и целым показателем. Записать числа в стандартном виде, действия с числами, записанными в стандартном виде.			
57-59	Свойства степени с целым показателем.	Свойства умножения, деления степеней с целым показателем, возведение степени в степень произведения и дроби. Преобразование выражений, содержащих степени с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Преобразование выражений, содержащих степень с рациональным показателем.		3	
60-63	Функция $y = \frac{k}{x}$ и её график.	Прямоугольная система координат. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты». Понятие функции; независимая и зависимая переменная; аргумент; функция. Функция $y = \frac{k}{x}$. Свойства функции $y = \frac{k}{x}$: область определения и область значения. Гипербола. Представление об асимптотах. График зависимости. График функции обратной пропорциональности – гипербола. Представление о взаимно обратных функциях. Методы решения уравнений: графический метод.		4	
64	Контрольная работа № 4 по теме «Равносильные уравнения. Рациональные уравнения. Степень с целым отрицательным показателем. Функция $y = \frac{k}{x}$ и её график».			1	Контрольная работа
Основы теории делимости (6 часов)					
65	Делимость нацело и её	Определение делимости, простейшие свойства делимости; свойства делимости	<i>Формулировать:</i> <i>определения:</i> делимости нацело, чисел,	1	

№	Тема	Предметное содержание	Основные виды учебной деятельности	Количество часов	Практическая часть (количество контрольных работ)
	свойства.	суммы и произведения.			
66	Деление с остатком. Сравнения по модулю и их свойства.	Определение остатка, свойства деления с остатком. Сравнение по модулю и их свойства. Основная теорема арифметики. Малая теорема Ферма.	сравнимых по данному модулю, наибольшего общего делителя двух чисел, наименьшего общего кратного двух чисел, взаимно простых чисел, простого числа, составного числа; <i>свойства:</i> делимости нацело, чисел, сравнимых по данному модулю, наибольшего общего делителя, наименьшего общего кратного, взаимно простых чисел, простых чисел; основные свойства сравнения;	1	
67	Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух натуральных чисел. Взаимно простые числа.	НОК, НОД. Алгоритм Евклида.	<i>признаки делимости:</i> на 9, 3, 11. <i>Описывать:</i> алгоритм Эвклида <i>Доказывать теоремы:</i> о свойствах деления нацело, о делении с остатком, о свойствах чисел, сравнимых по модулю, о признаках делимости на 9, 3, 11, о свойствах НОД и НОК двух чисел, о бесконечности множества простых чисел.	1	
68	Признаки делимости.	Признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 25.	<i>Доказывать основную теорему арифметики, малую теорему Ферма.</i> <i>Решать задачи на делимость.</i>	1	
69	Простые и составные числа.	Простые, составные числа.		1	
70	Контрольная работа № 5 по теме «Основы теории делимости».			1	Контрольная работа
Неравенства (18 часов)					
71-73	Числовые неравенства и их свойства.	Сравнение чисел путем сравнения их разности с нулем, свойства числовых неравенств. Оценка значений выражений. Доказательство неравенств. Решение линейных неравенств. Область определения неравенства (область допустимых значений переменной).	<i>Распознавать</i> и приводить примеры числовых неравенств, неравенств с переменными, линейных неравенств с одной переменной, двойных неравенств. <i>Формулировать:</i> <i>определения:</i> сравнения двух чисел, решения неравенства с одной переменной,	3	

№	Тема	Предметное содержание	Основные виды учебной деятельности	Количество часов	Практическая часть (количество контрольных работ)
74-75	Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения.	Теоремы о сложении и умножении числовых неравенств; оценивание суммы; разности; произведения и частного чисел. Оценка значений выражений. Множество решений неравенства.	равносильных неравенств, неравенства-следствия, решения системы и совокупности неравенств с одной переменной; свойства числовых неравенств, сложения и умножения числовых неравенств; теоремы о равносильности неравенств с одной переменной, о решении уравнений и неравенств, содержащих знак модуля.	2	
76-78	Неравенства с одной переменной. Числовые промежутки.	Понятие о решении неравенства. Линейные неравенства с одной переменной. Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств. Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных. Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. Неравенства о средних для двух чисел.	<i>Доказывать:</i> свойства числовых неравенств, теоремы о сложении и умножении числовых неравенств, о равносильности неравенств с одной переменной. <i>Решать</i> линейные неравенства. Записывать решения неравенств и их систем в виде числовых промежутков, объединения, пересечения числовых промежутков.	3	
79-83	Системы и совокупности линейных неравенств с одной переменной.	Понятие системы неравенств с одной переменной, решения системы неравенств. Двойное неравенство. Системы неравенств с одной переменной. Решение систем неравенств с одной переменной: линейных. Изображение решения системы неравенств на числовой прямой. Запись решения системы неравенств.	<i>Решать</i> систему и совокупность неравенств с одной переменной, неравенства, содержащие знак модуля. <i>Оценивать</i> значение выражения. <i>Изображать</i> на координатной прямой заданные неравенствами числовые промежутки	5	
84-87	Уравнения и неравенства, содержащие знак модуля.	Понятие простейшего неравенства с модулем, приемы решения. Представление о равносильности неравенств.		4	
88	Контрольная работа № 6 по теме «Неравенства».			1	Контрольная работа
Квадратные корни. Действительные числа (25 часов)					
89-91	Функция $y = x^2$ и её график.	Квадратичная функция. Свойства и график квадратичной функции (парабола).	<i>Описывать:</i> множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество	3	

№	Тема	Предметное содержание	Основные виды учебной деятельности	Количество часов	Практическая часть (количество контрольных работ)
		Построение графика квадратичной функции по точкам.	рациональных чисел, множество действительных чисел и связи между этими числовыми множествами; связь между бесконечными десятичными дробями и рациональными, иррациональными числами.		
92-95	Квадратные корни. Арифметический квадратный корень.	Понятие арифметического квадратного корня. Арифметический квадратный корень.	<i>Распознавать</i> рациональные и иррациональные числа. Приводить примеры рациональных чисел и иррациональных чисел. <i>Записывать</i> с помощью формул свойства действий с действительными числами. <i>Формулировать:</i> <i>определения:</i> квадратного корня из числа, арифметического квадратного корня из числа, множества действительных чисел; <i>свойства:</i> функции $y = x^2$, арифметического квадратного корня, функции $y = \sqrt{x}$. <i>Доказывать</i> свойства арифметического квадратного корня. <i>Строить</i> графики функций $y = x^2$ и $y = \sqrt{x}$. <i>Применять</i> понятие арифметического квадратного корня для вычисления значений выражений.	4	
96-97	Множество действительных чисел.	Определение рациональных чисел, бесконечные периодические десятичные дроби. Конечные и бесконечные десятичные дроби. Иррациональные числа. Действительные числа. Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. Представление рационального числа в виде десятичной дроби. Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. Примеры доказательств в алгебре. Иррациональность числа $\sqrt{2}$. Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел. Применение в геометрии. Представление о равносильности на множестве.	<i>Упрощать</i> выражения, содержащие арифметические квадратные корни. Решать уравнения. Сравнить значения выражений. Выполнять преобразование выражений с применением вынесения множителя из-под знака корня, внесения множителя под знак корня. Выполнять освобождение от иррациональности в	2	
98-102	Свойства арифметического о квадратного корня.	Свойства действий с иррациональными числами. Применение свойств арифметического квадратного корня. Оценка значения арифметического квадратного корня.		5	
103-108	Тождественные преобразования выражений,	Свойства действий с иррациональными числами. Применение свойств арифметического квадратного корня.		6	

№	Тема	Предметное содержание	Основные виды учебной деятельности	Количество часов	Практическая часть (количество контрольных работ)
	содержащих арифметические квадратные корни.	Тождество $\sqrt{a^2} = a $ при преобразовании выражений. Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих квадратные корни. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни: умножение, деление, вынесение множителя из-под знака корня, внесение множителя под знак корня. Преобразование выражений, содержащих знак модуля.	знаменателе дроби, анализ соотношений между числовыми множествами и их элементами.		
109-113	Функция $y = \sqrt{x}$ и её график.	Функция $y = \sqrt{x}$, её свойства. График функции.		4	
114	Контрольная работа № 7 по теме «Квадратные корни. Действительные числа».			1	Контрольная работа
Квадратные уравнения (46 часов)					
115-118	Квадратные уравнения. Решение неполных квадратных уравнений.	Определение квадратного уравнения. Неполное квадратное уравнение. Равносильные преобразования уравнений. Коэффициент квадратного уравнения. Приведенное квадратное уравнение. Решение квадратных уравнений с помощью разложения на множители.	<i>Распознавать</i> и приводить примеры квадратных уравнений различных видов (полных, неполных, приведённых), квадратных трёхчленов. <i>Описывать</i> в общем виде решение неполных квадратных уравнений. <i>Формулировать</i> :	4	
119-122	Формула корней квадратного уравнения.	Дискриминант квадратного уравнения. Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения. Решение квадратных уравнений выделением квадрата двучлена. Уравнение с модулем, сводящееся к квадратному.	<i>определения</i> : уравнения первой степени, квадратного уравнения; квадратного трёхчлена, дискриминанта квадратного уравнения и квадратного трёхчлена, корня квадратного трёхчлена; биквадратного уравнения; деления нацело многочленов, корня многочлена, целого рационального уравнения;	4	
123-127	Теорема Виета.	Теорема Виета; утверждение, обратное теореме Виета. Решение квадратных уравнений с применением теоремы Виета, подбор корней с использованием теоремы	<i>свойства</i> квадратного трёхчлена; <i>теореме</i> Виета и обратную ей теорему, теорему о делении многочленов с остатком,	5	

№	Тема	Предметное содержание	Основные виды учебной деятельности	Количество часов	Практическая часть (количество контрольных работ)
		<p>Виета. Решение простейших квадратных уравнений с параметрами.</p>	<p>теорему Безу, теорему о целом корне целого рационального уравнения. <i>Записывать</i> и доказывать формулу корней квадратного уравнения. Исследовать количество корней квадратного уравнения в зависимости от знака его дискриминанта. <i>Доказывать теоремы:</i> Виета (прямую и обратную), о разложении квадратного трёхчлена на множители, о свойстве квадратного трёхчлена с отрицательным дискриминантом, теорему Безу и следствия из неё, теорему о целом корне целого рационального уравнения. <i>Описывать</i> на примерах метод замены переменной для решения уравнений. <i>Находить</i> корни квадратных уравнений различных видов. Применять теорему Виета и обратную ей теорему. Выполнять разложение квадратного трёхчлена на множители. Находить корни уравнений, которые сводятся к квадратным. Составлять квадратные уравнения и уравнения, сводящиеся к квадратным, являющиеся математическими моделями реальных ситуаций. <i>Решать</i> уравнения методом замены переменной. <i>Находить</i> целые корни целого рационального уравнения.</p>		
128	Контрольная работа № 8 по теме «Квадратные уравнения. Теорема Виета».			1	Контрольная работа

<i>№</i>	<i>Тема</i>	<i>Предметное содержание</i>	<i>Основные виды учебной деятельности</i>	<i>Количество часов</i>	<i>Практическая часть (количество контрольных работ)</i>
129-132	Квадратный трёхчлен.	Квадратный трёхчлен. Корни квадратного трёхчлена. Разложение на множители квадратного трёхчлена. Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета. Выделение полного квадрата. Разложение на множители способом выделения полного квадрата. Сокращение алгебраических дробей. Решение линейных неравенств.		4	
133-137	Решение уравнений, приводимых к квадратным уравнениям.	Решение квадратных уравнений. Дробно-рациональные уравнения. Алгоритм решения дробно-рациональных уравнений. Решение простейших дробно-линейных уравнений. Решение дробно-рациональных уравнений.		5	
138-144	Решение уравнений методом замены переменной.	Определение биквадратного уравнения. Уравнения, сводимые к линейным и квадратным. Квадратные уравнения с параметром. Методы решения уравнений: методы равносильных преобразований, метод замены переменной. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях.		7	
145-150	Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций.	Решение задач с помощью рациональных уравнений. Решение задач с помощью квадратных уравнений. Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи. Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении, соотношения объемов выполняемых работ при совместной работе. Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты и доли.		6	

<i>№</i>	<i>Тема</i>	<i>Предметное содержание</i>	<i>Основные виды учебной деятельности</i>	<i>Количество часов</i>	<i>Практическая часть (количество контрольных работ)</i>
		Применение пропорций при решении задач. Решение текстовых задач арифметическим способом.			
151-153	Деление многочленов.	Равносильные преобразования уравнений. Деление многочлена на многочлен «уголком».		3	
154-156	Корни многочлена. Теорема Безу.	Равносильные преобразования уравнений. Теорема Безу; разложение многочлена на множители.		3	
157-159	Целое рациональное уравнение.	Определение целого уравнения, степень целого уравнения, стандартный вид целого уравнения, теорема о целых корнях целого уравнения с целыми коэффициентами.		3	
160	Контрольная работа № 9 по теме «Квадратный трехчлен. Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций. Деление многочленов».			1	Контрольная работа
Повторение и систематизация учебного материала (10 часов)					
161-169	Повторение и обобщение материала за 8 класс			1	
170	Годовая контрольная работа.			1	Итоговая контрольная работа

Алгебра (9 класс)

№	Тема	Предметное содержание	Основные виды учебной деятельности	Количество часов	Практическая часть (количество контрольных работ)
Квадратичная функция (50 часов)					
1-3	Функция.	Понятие функции. Числовые функции. Независимая и зависимая переменная; аргумент; функция. Способы задания функций: формулой, табличный, графический, аналитический, описанием. Значение функции в точке. График функции. Свойства функций: область определения, область значения, нули. Функциональные зависимости между величинами. Непрерывность функции и точки разрыва функций. Кусочно заданные функции. Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных процессов и решения задач.	<i>Описывать понятия:</i> функции как правила, устанавливающего связь между элементами двух множеств, отображения одного множества на другое как синоним понятия функции, сложной функции. <i>Описывать</i> способы задания функции, метод интервалов. <i>Формулировать:</i> <i>определения:</i> графика функции, нуля функции; промежутков знакопостоянства функции; функции, возрастающей (убывающей) на множестве;	3	
4-9	Возрастание и убывание функции. Наибольшее и наименьшее значения функции.	Свойства функций: нули, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, промежутки монотонности, периодичность. Наибольшее и наименьшее значения функции. Функция как математическая модель реального процесса.	чётной и нечётной функции, наибольшего и наименьшего значений функции, квадратичной функции; квадратного неравенства; <i>теоремы о свойствах:</i> возрастающей и убывающей функции, чётной и нечётной функций;	6	
10-12	Чётные и нечётные функции.	Определение четной и нечетной функции, особенности графика четной, нечетной функции, применение четности, нечетности в решении задач. Чётные и нечётные функции. Свойства функций: область определения, четность/нечетность.	<i>свойства</i> квадратичной функции; <i>правила</i> построения графиков функций с помощью преобразований вида $f(x) \rightarrow f(x) + b$, $f(x) \rightarrow f(x + a)$, $f(x) \rightarrow kf(x)$, $f(x) \rightarrow f(kx)$, $f(x) \rightarrow f(x)$ и $f(x) \rightarrow f(x) $.	3	
13-16	Построение графиков	Преобразование графиков функций: растяжение, сжатие, параллельный перенос,	<i>Доказывать:</i> теоремы о свойствах возрастающей (убывающей) функции, чётной и нечётной	4	

	функций $y = kf(x), y = f(kx)$.	симметрия, отражение.	функций. <i>Строить</i> графики функций с помощью преобразований вида $f(x) \rightarrow f(x) + a, f(x) \rightarrow f(x + a), f(x) \rightarrow kf(x), f(x) \rightarrow f(kx), f(x) \rightarrow f(x)$ и $f(x) \rightarrow f(x) $. <i>Строить</i> график квадратичной функции. По графику квадратичной функции описывать её свойства. <i>Описывать</i> схематичное расположение параболы относительно оси абсцисс в зависимости от знака старшего коэффициента и дискриминанта соответствующего квадратного трёхчлена. <i>Решать</i> квадратные неравенства, используя схему расположения параболы относительно оси абсцисс, неравенства методом интервалов. <i>Исследовать</i> условия расположения нулей квадратичной функции относительно заданных точек.		
17-21	Построение графиков функций $y = f(x) + b$ и $y = f(x + a)$.	Построение графиков с помощью сдвига по оси абсцисс, ординат; двух последовательных параллельных переносов функции $y = f(x - m) + n$. Преобразование графика функции $y = f(x)$ для построения графиков функций вида $y = af(kx + b) + c$.		5	
22-25	Построение графиков функций $y = f(x)$ и $y = f(x) $.	Построение графиков функций $y = f(x) $ и $y = f(x)$, используя определение модуля и симметрию относительно ОХ и ОУ. Исследование функции по её графику.	4		
26	Контрольная работа № 1 по теме «Квадратичная функция».		1	Контрольная работа	
27-33	Квадратичная функция, её график и свойства.	Квадратичная функция. Свойства и график квадратичной функции (парабола). Построение графика квадратичной функции по точкам. Нахождение нулей квадратичной функции, множества значений, промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности. Сведение функции к виду $y = ax^2 + bx + c$ к виду $y = a$ (с доказательством этого факта). Вывод формул координат вершины параболы. Положение графика квадратичной функции в зависимости от ее коэффициентов. Использование свойств квадратичной функции для решения задач.	7		
34-38	Решение квадратных неравенств.	Решение неравенств вида: $ f(x) < b, f(x) \geq g(x) , f(x) \leq g(x)$.	5		
39-44	Решение неравенств методом интервалов.	Понятие метода интервалов: его применение в решении целых неравенств. Квадратное неравенство и его решения. Решение квадратных неравенств: использование свойств и графика квадратичной функции,	6		

		метод интервалов. Запись решения квадратного неравенства. Решение целых неравенств методом интервалов. Квадратное неравенство с параметром и его решение. Обобщенный метод интервалов для решения неравенств.		
45-49	Расположение нулей квадратичной функции относительно данной точки.	Расположение нулей квадратичной функции относительно данной точки.		5
50	Контрольная работа № 2 по теме «Решение квадратных неравенств. Решение неравенств методом интервалов. Расположение нулей квадратичной функции относительно данной точки».			1 Контрольная работа
Уравнения с двумя переменными и их системы (22 часа)				
51-56	Уравнение с двумя переменными и его график.	Уравнение с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными. Прямая как графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными. Понятие системы уравнений. Решение системы уравнений. Системы линейных уравнений с параметром. Графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными. Степень уравнения с двумя переменными. График уравнения с двумя переменными. Примеры графиков уравнений с двумя переменными: парабола, окружность, прямая. Использование свойств функций при решении уравнений, использование теоремы Виета для уравнений степени выше 2. Решение некоторых типов уравнений 3 и 4 степени.	<p><i>Описывать</i> графический метод решения системы двух уравнений с двумя переменными, метод подстановки и метод сложения и умножения, метод замены переменных для решения системы двух уравнений с двумя переменными.</p> <p><i>Формулировать:</i></p> <p><i>определения:</i> решения уравнения с двумя переменными, графика уравнения с двумя переменными, равносильных систем уравнений с двумя переменными, системы-следствия, однородного многочлена, симметрического многочлена; <i>правила</i> построения графиков уравнений с помощью преобразований вида $F(x; y) = 0 \rightarrow F(x + a; y) = 0, F(x; y) = 0 \rightarrow F(x; y + b) = 0, F(x; y) = 0 \rightarrow F(-x; y) = 0, F(x; y) = 0 \rightarrow F(x; -y) = 0,$ $F(x; y) = 0 \rightarrow F(kx; y) = 0, F(x; y) = 0 \rightarrow F(x; ky) = 0,$</p>	6
57-60	Графические методы решения систем	Представление о графической интерпретации произвольного уравнения с двумя переменными: линии на плоскости. Понятие		4

	уравнений с двумя переменными.	системы уравнений. Решение систем уравнений графическим методом. Представление о равносильности систем уравнений. Понятие системы уравнений с двумя переменными. Графический способ решения систем с двумя переменными. Решение систем уравнений с двумя переменными.	$F(x; y) = 0 \rightarrow F(x ; y) = 0, F(x; y) = 0 \rightarrow F(x; y) = 0;$ <i>методы:</i> подстановки, сложения, умножения, замены переменных для систем двух уравнений с двумя переменными. <i>теоремы:</i> о свойствах равносильных систем уравнений, о симметрическом многочлене.		
61-65	Решение систем уравнений с двумя переменными методом подстановки и методами сложения и умножения.	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: метод сложения, метод подстановки. Количество решений системы линейных уравнений. Система линейных уравнений с параметром. Системы нелинейных уравнений. Методы решения систем нелинейных уравнений. Решение текстовых задач с помощью систем. Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении, соотношения объемов выполняемых работ при совместной работе.		5	
66-71	Метод замены переменных и другие способы решения систем уравнений с двумя переменными.	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: способ введения новой переменной, другие особые способы решения, используя разложение многочлена на множители, понижение степени. Методы решения систем нелинейных уравнений. Метод деления, метод замены переменных. Однородные системы.		6	
72	Контрольная работа № 3 по теме «Уравнение с двумя переменными и их системы».			1	Контрольная работа
Неравенства с двумя переменными и их системы. Доказательство неравенств (21 час)					
73-76	Неравенства с двумя переменными.	Неравенства с двумя переменными. Определение решения неравенства с двумя переменными, линейного неравенства с двумя переменными; график неравенства с	<i>Описывать понятия:</i> неравенства с двумя переменными, системы неравенств с двумя переменными, графические методы решения систем двух неравенств с двумя	4	

		двумя переменными. Представление о решении линейного неравенства с двумя переменными. Графическая интерпретация неравенства с двумя переменными. Графический метод решения систем неравенств с двумя переменными. Понятие неравенства с двумя переменными степени выше первой и его график.	переменными. <i>Описывать:</i> основные методы доказательства неравенств. <i>Формулировать:</i> <i>определения:</i> решения неравенства с двумя переменными, графика неравенства с двумя переменными, линейного неравенства с двумя переменными, равносильных систем уравнений с двумя переменными. <i>Доказывать:</i> неравенства между средними величинами, неравенство Коши – Буняковского. <i>Изобразить</i> на координатной плоскости множества точек, задаваемые неравенствами с двумя переменными и их системами. <i>Применять</i> основные методы доказательства неравенств.		
77-70	Системы неравенств с двумя переменными.	Понятие решения систем неравенств с двумя переменными. Графическое решение систем неравенств с двумя переменными. Решение систем неравенств с одной переменной: дробно-рациональных, иррациональных. Понятие неравенства с двумя переменными, содержащие знак модуля.		4	
81-86	Основные методы доказательства неравенств.	Доказательство неравенств.		6	
87-92	Неравенства между средними величинами. Неравенство Коши — Буняковского.	Неравенства между средними величинами. Неравенство Коши — Буняковского.		6	
93	Контрольная работа № 4 по теме «Неравенства с двумя переменными и их системы. Доказательство неравенств».			1	Контрольная работа
Элементы прикладной математики (10 часов)					
94-97	Математическое моделирование.	Математические модели реальных ситуаций.	<i>Приводить примеры:</i> математических моделей реальных ситуаций; прикладных задач; приближённых величин. <i>Формулировать:</i> <i>определения:</i> абсолютной погрешности, относительной погрешности. <i>Описывать</i> этапы решения прикладной задачи. <i>Пояснять и записывать</i> формулу сложных	4	
98-100	Процентные расчёты.	Проценты. Процентные расчеты. Решение задач на проценты, доли, применение пропорций при решении задач. Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Арифметический, алгебраический, перебор вариантов. Первичные представления о других методах решения		3	

		задач (геометрические и графические методы).	процентов. Проводить процентные расчёты с использованием сложных процентов.		
101-102	Абсолютная и относительная погрешности.	Запись числа в приближенном виде, точность приближения, понятие верных цифр. Абсолютная и относительная погрешность.	<i>Решать</i> текстовые задачи, в которых система двух уравнений с двумя переменными является математической моделью реального процесса, и интерпретировать результат решения системы.	2	
103	Контрольная работа № 5 по теме «Элементы прикладной математики».		<i>Находить</i> точность приближения по таблице приближённых значений величины. Использовать различные формы записи приближённого значения величины. Оценивать приближённое значение величины.	1	Контрольная работа
Элементы комбинаторики и теории вероятностей (27 часов)					
104-105	Метод математической индукции.	Метод математической индукции, его применение для вывода формул, доказательства равенств и неравенств, решения задач на делимость.	<i>Приводить примеры:</i> индуктивных рассуждений, использования комбинаторных правил суммы и произведения; случайных событий, включая достоверные и невозможные события; опытов с равновероятными исходами; использования вероятностных свойств окружающих явлений.	2	
106-111	Элементы комбинаторики	Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний и треугольник Паскаля. Свойства чисел сочетаний. Бином Ньютона. Решение задач с использованием комбинаторики, наибольшее и наименьшее значения числового набора.	<i>Описывать</i> метод математической индукции, различные схемы доказательства методом математической индукции.	6	
112-114	Геометрическая вероятность	Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности	<i>Формулировать:</i> определения: упорядоченного множества, перестановки, размещения, сочетания, достоверного события, невозможного события; классическое определение вероятности; правила: комбинаторное правило суммы, комбинаторное правило произведения.	3	
115-120	Испытания Бернулли	Испытания. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха. Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечного множества	<i>Доказывать формулы:</i> для нахождения количества перестановок, размещений, сочетаний, выражающие свойства сочетаний.	6	
121-123	Случайная величина	Случайная величина и распределение вероятностей. Примеры случайных величин. Важные распределения – число попыток в серии испытаний до первого успеха и число успехов в серии испытаний Бернулли	<i>Проводить</i> опыты со случайными исходами.	3	

		(геометрическое и биномиальное распределения)	Пояснять и записывать формулу нахождения частоты случайного события. Описывать статистическую оценку вероятности случайного события. Находить вероятность случайного события в опытах с равновероятными исходами.		
124-127	Числовые характеристики случайных величин.	Математическое ожидание случайной величины. Физический смысл математического ожидания. Примеры использования математического ожидания. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины. Свойства математического ожидания и дисперсии. Математическое ожидание и дисперсия изученных распределений		4	
128-129	Закон больших чисел	Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Математические основания измерения вероятностей. Роль и значение закона больших чисел в науке, в природе и обществе, в том числе в социологических обследованиях и в измерениях		2	
130	Контрольная работа №6 по теме «Элементы комбинаторики и теории вероятностей».			1	Контрольная работа
Степень с рациональным показателем (12 часов)					
131-132	Функция $y = x^n$.	Понятие степенной функции $y = x^n$ и ее свойства, использование свойств функции при сравнении степеней, решении уравнений n-ой степени.	Уметь строить графики функций $y = x^n$, $n \in \mathbb{N}$; знать их свойства, уметь применять их в решении задач. Знать определение корня n-ой степени, его свойства, уметь применять их в преобразовании выражений. Различать иррациональные уравнения, уметь их решать возведением в квадрат, в степень корня. Уметь переходить от степени с дробным показателем к корню n-ой степени и наоборот; применять свойства дробной степени при решении задач. Применять свойства степени и формулы сокращенного умножения в сокращении дробей, упрощении выражений.	2	
133-134	Арифметический корень n-ой степени и его свойства.	Определение арифметического корня n-ой степени, свойство произведения, дроби, извлечения корня n-ой степени из корня n-ой степени, основное свойство корня; внесение множителя под знак корня, вынесение множителя из-под знака корня; преобразование выражений, содержащих корни n-ой степени. Корни n – ых степеней. Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих корни n – ых степеней. Преобразование выражений, содержащих корни n – ых степеней.		2	

135-137	Решение иррациональных уравнений.	Понятие иррационального уравнения, способы решения иррационального уравнения. Простейшие иррациональные уравнения вида: $\sqrt{f(x)} = a$; $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$; $\sqrt{f(x)} = a\sqrt{f(x)}\sqrt{g(x)}$ и их решение. Решение иррациональных уравнений вида $\sqrt{f(x)} = g(x)$.		3	
138-139	Определение и свойства степени с дробным показателем. Функции $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$. Их свойства и графики.	Определение степени с дробным показателем, свойства степени с рациональным показателем. Степенная функция с показателем 3. Свойства. Кубическая парабола. Функции $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$. Их свойства и графики. Степенная функция с показателем степени больше 3.		2	
140-141	Преобразование выражений, содержащих степени с дробным показателем.	Применение свойств степени, формул сокращенного умножения, тождественных преобразований выражений, содержащих дробную степень.		2	
142	Контрольная работа №7 по теме «Корни n – ой степени. Степень с дробным показателем».			1	Контрольная работа
Числовые последовательности (24 часа)					
143-144	Числовые последовательности.	Числовая последовательность. Примеры числовых последовательностей. Бесконечные последовательности. Понятие последовательности, члена последовательности, конечных и бесконечных последовательностей; способы задания – описанием, формулой; рекуррентный способ; числа Фибоначчи; графический способ.	<i>Приводить примеры:</i> последовательностей; числовых последовательностей, в частности арифметической и геометрической прогрессий; числовых последовательностей, имеющих предел; использования последовательностей в реальной жизни; задач, в которых рассматриваются суммы с бесконечным числом слагаемых. <i>Описывать понятия:</i> последовательности; члена	2	
145-149	Арифметическая прогрессия.	Арифметическая прогрессия и ее свойства. Определение арифметической прогрессии; разности арифметической прогрессии; вывод	последовательности; конечной последовательности;	5	

		формулы n -го члена арифметической прогрессии; задание арифметической прогрессии формулой линейной функции. Формула общего члена арифметической прогрессии. Вывод свойства арифметической прогрессии $a_n = \frac{a_{n-1} + a_{n+1}}{2}$ и обратного ему признака арифметической прогрессии.	бесконечной последовательности; последовательности, имеющей предел; способы задания последовательности; в чём состоит задача суммирования. <i>Вычислять</i> члены последовательности, заданной формулой n -го члена или рекуррентно. <i>Формулировать:</i>		
150-152	Сумма n первых членов арифметической прогрессии.	Формула суммы n первых членов арифметической прогрессии. Формула суммы n -членов арифметической прогрессии. Определение возрастающих и убывающих последовательностей, исследование на монотонность последовательностей.	<i>определения:</i> стационарной последовательности, арифметической прогрессии, геометрической прогрессии; свойства членов геометрической и арифметической прогрессий.	3	
153	Контрольная работа № 8 по теме «Арифметическая прогрессия».		<i>Задать</i> арифметическую и геометрическую прогрессии рекуррентно.	1	Контрольная работа
154-157	Геометрическая прогрессия.	Геометрическая прогрессия. Определение геометрической прогрессии, знаменателя геометрической прогрессии; вывод формулы n -го члена; суммы геометрической прогрессии. Формула общего члена геометрической прогрессии. Вывод характеристического свойства геометрической прогрессии $b_n^2 = b_{n-1} \cdot b_{n+1}$.	<i>Записывать и доказывать:</i> формулы общего члена арифметической и геометрической прогрессий, формулы суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий; формулы, выражающие свойства членов арифметической и геометрической прогрессий.	4	
158-160	Сумма n первых членов геометрической прогрессии.	Вывод формулы суммы геометрической прогрессии. Формула суммы n первых членов геометрической прогрессии.	<i>Вычислять</i> сумму бесконечной геометрической прогрессии, у которой $ q < 1$. Представлять бесконечные периодические дроби в виде обыкновенных.	3	
161-163	Представление о пределе последовательности. Сумма бесконечной геометрической прогрессии, у которой модуль	Вывод формулы суммы бесконечной геометрической прогрессии с $ q < 1$; ее применение в задачах, в представлении бесконечной периодической дроби в виде обыкновенной. Сходящаяся геометрическая прогрессия. Сумма сходящейся геометрической прогрессии. Гармонический ряд. Расходимость гармонического ряда.	<i>Решать</i> несложные задачи на суммирование.	3	

	знаменателя меньше единицы.			
164- 165	Суммирование.	Суммирование первых членов арифметической прогрессии. Суммирование первых членов геометрической прогрессии.		2
166	Контрольная работа № 9 по теме «Геометрическая прогрессия».			1
Повторение и систематизация учебного материала (4 часов)				
167- 169	Повторение и систематизация по темам 9 класса			3
170	Итоговая контрольная работа.			1
				Контрольная работа
				Итоговая контрольная работа.

Планируемые результаты изучения учебного предмета

Выпускник научится:

(для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом уровне)

Элементы теории множеств и математической логики

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Числа

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Тождественные преобразования

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Уравнения и неравенства

- Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения, числовое неравенство, неравенство, решение неравенства;
- проверять справедливость числовых равенств и неравенств;
- решать линейные неравенства и несложные неравенства, сводящиеся к линейным;
- решать системы несложных линейных уравнений, неравенств;
- проверять, является ли данное число решением уравнения (неравенства);

- решать квадратные уравнения по формуле корней квадратного уравнения;
- изображать решения неравенств и их систем на числовой прямой.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Функции

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Статистика и теория вероятностей

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Текстовые задачи

- Решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия;
- строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка или уравнения), в которой даны значения двух из трех взаимосвязанных величин, с целью поиска решения задачи;
- осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию;
- составлять план решения задачи;
- выделять этапы решения задачи;

- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
- знать различие скоростей объекта в стоячей воде, против течения и по течению реки;
- решать задачи на нахождение части числа и числа по его части;
- решать задачи разных типов (на работу, на покупки, на движение), связывающих три величины, выделять эти величины и отношения между ними;
- находить процент от числа, число по проценту от него, находить процентное снижение или процентное повышение величины;
- решать несложные логические задачи методом рассуждений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Выпускник получит возможность научиться для обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом и углубленном уровнях

Элементы теории множеств и математической логики

- Оперировать понятиями: определение, теорема, аксиома, множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств;
- изображать множества и отношение множеств с помощью кругов Эйлера;
- определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств;
- задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания;
- оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, отрицание высказываний, операции над высказываниями: и, или, не, условные высказывания (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 приемов рациональных вычислений;
- выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать рациональные и иррациональные числа;
- представлять рациональное число в виде десятичной дроби
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби;
- находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Тождественные преобразования

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Уравнения и неравенства

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Функции

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

• строить графики линейной, квадратичной функций, обратной пропорциональности, функции

вида: $y = a + \frac{k}{x+b}$, $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = |x|$;

• на примере квадратичной функции, использовать преобразования графика функции $y=f(x)$ для построения графиков функций $y = af(kx+ b) + c$;

• составлять уравнения прямой по заданным условиям: проходящей через две точки с заданными координатами, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой;

• исследовать функцию по ее графику;

• находить множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, монотонности квадратичной функции;

• оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;

• решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

• иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам;

• использовать свойства и график квадратичной функции при решении задач из других учебных предметов.

Текстовые задачи

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

• использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;

• различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения несложной задачи разные модели текста задачи;

• знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию);

• моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;

• выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;

• уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;

• анализировать затруднения при решении задач;

• выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;

• интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;

• анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях;

• исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчета;

• решать разнообразные задачи «на части»;

• решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;

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

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

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

- решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;
- решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;
- решать несложные задачи по математической статистике;
- овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Статистика и теория вероятностей

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Выпускник получит возможность научиться для успешного продолжения образования на углубленном уровне

Элементы теории множеств и математической логики

- Свободно оперировать понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств, способы задания множества;
- задавать множества разными способами;
- проверять выполнение характеристического свойства множества;
- свободно оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, сложные и простые высказывания, отрицание высказываний; истинность и ложность утверждения и его отрицания, операции над высказываниями: и, или, не; условные высказывания(импликации);
- строить высказывания с использованием законов алгебры высказываний.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- строить рассуждения на основе использования правил логики;

• использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

Числа

• Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;

- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;
- переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
- доказывать и использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11 суммы и произведения чисел при выполнении вычислений и решении задач;
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать действительные числа разными способами;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;
- находить НОД и НОК чисел разными способами и использовать их при решении задач;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Тождественные преобразования

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

- выполнять различные преобразования выражений, содержащих модули $(\sqrt{x^k})^2 = x^k$.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Уравнения и неравенства

• Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;

- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3 и 4 степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- знать теорему Виета для уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть разными методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства, и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Функции

• Свободно оперировать понятиями: зависимость, функциональная зависимость, зависимая и независимая переменные, функция, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значения функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, наибольшее и наименьшее значения, четность/нечетность функции, периодичность функции, график функции, вертикальная, горизонтальная, наклонная асимптоты; график зависимости, не являющейся функцией,

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- конструировать и исследовать функции, соответствующие реальным процессам и явлениям, интерпретировать полученные результаты в соответствии со спецификой исследуемого процесса или явления;
- использовать графики зависимостей для исследования реальных процессов и явлений;

- конструировать и исследовать функции при решении задач других учебных предметов, интерпретировать полученные результаты в соответствии со спецификой учебного предмета.

Статистика и теория вероятностей

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

- выбирать наиболее удобный способ представления информации, адекватный ее свойствам и целям анализа;

- вычислять числовые характеристики выборки;

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

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

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

- знать примеры случайных величин, и вычислять их статистические характеристики;

- использовать формулы комбинаторики при решении комбинаторных задач;

- решать задачи на вычисление вероятности, в том числе с использованием формул;

- пользоваться комбинаторным правилом умножения, находить число перестановок, число сочетаний, пользоваться треугольником Паскаля при решении задач, в том числе на вычисление вероятностей событий.

- использовать понятие геометрической вероятности, находить вероятности событий в опытах, связанных со случайным выбором точек из плоской фигуры, отрезка, длины окружности.

- находить вероятности событий в опытах, связанных с испытаниями до достижения первого успеха, в сериях испытаний Бернулли.

- иметь представление о случайных величинах и опознавать случайные величины в явлениях окружающего мира, оперировать понятием «распределение вероятностей». Уметь строить распределения вероятностей значений случайных величин в изученных опытах.

- находить математическое ожидание и дисперсию случайной величины по распределению, применять числовые характеристики изученных распределений при решении задач.

- иметь представление о законе случайных чисел как о проявлении закономерности в случайной изменчивости, понимать математическое обоснование близости частоты и вероятности события. Иметь представление о роли закона больших чисел в природе и обществе.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- представлять информацию о реальных процессах и явлениях способом, адекватным ее свойствам и цели исследования;

- анализировать и сравнивать статистические характеристики выборок, полученных в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления, решения задачи из других учебных предметов;

- оценивать вероятность реальных событий и явлений в различных ситуациях.

Текстовые задачи

- Решать простые и сложные задачи, а также задачи повышенной трудности и выделять их математическую основу;

- распознавать разные виды и типы задач;

- использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач и задач повышенной сложности для построения поисковой схемы и решения задач, выбирать оптимальную для рассматриваемой в задаче ситуации модель текста задачи;

- различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения сложных задач разные модели текста задачи;

- знать и применять три способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию, комбинированный);

- моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф - схемы;
- выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;
- уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;
- анализировать затруднения при решении задач;
- выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;
- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
- изменять условие задач (количественные или качественные данные), исследовать измененное преобразованное;
- анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях, конструировать новые ситуации на основе изменения условий задачи при движении по реке;
- исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчета;
- решать разнообразные задачи «на части»;
- решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;
- объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение), выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задачи указанных типов;
- владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации, использовать их в новых ситуациях по отношению к изученным в процессе обучения;
- решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;
- решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;
- решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;
- решать несложные задачи по математической статистике;
- овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- конструировать новые для данной задачи задачные ситуации с учетом реальных характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества; решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;
- решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета;
- конструировать задачные ситуации, приближенные к реальной действительности.

**Описание учебно-методического
и материально-технического обеспечения образовательной деятельности**

Учебно-методическое обеспечение	
Наименование	Количество (шт)
Алгебра: 8,9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций/А.Г. Мерзляк, В.М. Поляков. — М.: Издательский центр «Вентана-Граф», 2018г.	40

Материально-техническое оснащение(в кабинетах 23 и 24)	
Наименование	Количество (шт)
Мультимедийный проектор	2
Интерактивная доска	2
Магнитная доска	1
Стол учительский	2
Стол учительский демонстрационный	-
Ученические столы двухместные с комплектом стульев	40
<u>учено – практическое оборудование:</u>	
модели:	
<ul style="list-style-type: none"> • модели фигур 	
инструменты:	
метровая линейка	По 1 экземпляру
угольники	По 2 экземпляра
транспортёр	По 1 экземпляру
циркуль	По 1 экземпляру
<u>таблицы:</u>	
1. Основные тригонометрические тождества	
2. Основные понятия комбинаторики:	
• Сочетания	
• Перестановки	
• Размещения	
Учебные пособия по математике:	
1. Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г. 8 класс. Дидактические материалы по алгебре (изд-во «Просвещение»).	10 шт.
2. Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г. 7-9 класс (изд-во «Просвещение») Алгебра: элементы статистики и теории вероятности.	28 шт.
3. Шестаков С.А. и др. (изд-во АСТ-Астрель) Сборник задач для подготовки и проведения письменного экзамена по алгебре.	13 шт.
4. Шестаков С.А. и др. (изд-во Внешсигма) Алгебра и начала анализа: сборник задач для подготовки и проведения итоговой аттестации за курс средней школы.	13 шт.
5. Математика. 9 класс. Подготовка к ОГЭ-2023. 40 тренировочных вариантов по демоверсии 2023 года: учебно-методическое пособие/Под ред. Лысенко Ф.Ф., Иванова С.О. (изд-во ООО «Легион»).	13 шт.