

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №82»
Октябрьского района г. Саратова

РАССМОТРЕНО

Председатель МО

[Подпись]
ФИО *Евгеньевна И.Т.*

Протокол № *1*

от «*23*» *августа 2019* г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УР
МОУ «СОШ №82» г. Саратова

[Подпись]
ФИО *Полосинский В.Б.*
«*30*» *августа 2019* г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор МОУ «СОШ №82»
г. Саратова

[Подпись]
ФИО *И.С. Козин*
Приказ № *370*
от «*24*» *августа 2019* г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по алгебре
классы 7 - 9
срок реализации 3 года

2019 г.

г. Саратов

Пояснительная записка

Рабочая программа по алгебре разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО)¹, основной образовательной программы основного общего образования МОУ «СОШ №82» г. Саратова, примерной программы по учебному предмету «Алгебра», созданной на основе единой концепции преподавания математики в средней школе, разработанной А. Г. Мерзляком, В. Б. Полонским, М. С. Якиром, Д. А. Номировским — авторами учебников, включённых в систему «Алгоритм успеха».

Рабочая программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта, даёт распределение учебных часов по разделам курса с учетом ФГОС, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся. Рабочая программа способствует реализации единой концепции математического образования.

Данная программа реализуется на основе УМК:

1. Алгебра: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М.: Вентана-Граф.
2. Алгебра: 7 класс: дидактические материалы: пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, Е. М. Рабинович, М. С. Якир. — М.: Вентана-Граф.
3. Алгебра: 7 класс: рабочие тетради № 1, 2 / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М.: Вентана-Граф.
4. Алгебра: 7 класс: методическое пособие / Е. В. Буцко, А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М.: Вентана-Граф.
5. Алгебра: 8 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М.: Вентана-Граф.
6. Алгебра: 8 класс: дидактические материалы : пособие для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, Е. М. Рабинович, М. С. Якир. — М.: Вентана-Граф.
7. Алгебра: 8 класс: рабочие тетради № 1, 2 / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М.: Вентана-Граф.
8. Алгебра: 8 класс: методическое пособие / Е. В. Буцко, А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М.: Вентана-Граф.
9. Алгебра: 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М.: Вентана-Граф.
10. Алгебра: 9 класс: дидактические материалы: пособие для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, Е. М. Рабинович, М. С. Якир. — М.: Вентана-Граф.
11. Алгебра: 9 класс: рабочие тетради № 1, 2 / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М.: Вентана-Граф.

¹ Приказ Минобрнауки России от 17 декабря 2010 г. №1897 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».

12. Алгебра: 9 класс: методическое пособие / Е. В. Буцко, А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М.:Вентана-Граф.

Курс алгебры 7-9 классов является базовым для математического образования и развития школьников. Алгебраические знания и умения необходимы для изучения геометрии в 7-9 классах, алгебры и математического анализа в 10-11 классах, а также изучения смежных дисциплин.

Практическая значимость школьного курса алгебры 7-9 классов состоит в том, что предметом его изучения являются пространственные формы и количественные отношения реального мира. В современном обществе математическая подготовка необходима каждому человеку, так как математика присутствует во всех сферах человеческой деятельности.

Алгебра является одним из опорных школьных предметов. Алгебраические знания и умения необходимы для изучения других школьных дисциплин (физика, география, химия, информатика и др.).

Одной из основных целей изучения алгебры является развитие мышления, прежде всего формирование абстрактного мышления. В процессе изучения алгебры формируются логическое и алгоритмическое мышление, а также такие качества мышления, как сила и гибкость, конструктивность и критичность. Для адаптации в современном информационном обществе важным фактором является формирование математического стиля мышления, включающего в себя индукцию и дедукцию, обобщение и конкретизацию, анализ и синтез, классификацию и систематизацию, абстрагирование и аналогию.

Обучение алгебры даёт возможность школьникам научиться планировать свою деятельность, критически оценивать её, принимать самостоятельные решения, отстаивать свои взгляды и убеждения.

В процессе изучения алгебры школьники учатся излагать свои мысли ясно и исчерпывающе, приобретают навыки чёткого выполнения математических записей, при этом использование математического языка позволяет развивать у учащихся грамотную устную и письменную речь.

Знакомство с историей развития алгебры как науки формирует у учащихся представления об алгебре как части общечеловеческой культуры.

Целями реализации программы являются:

- достижение выпускниками планируемых результатов: знаний, умений, навыков, компетенций и компетентностей, определяемых личностными, семейными, общественными, государственными потребностями и возможностями обучающегося среднего школьного возраста, индивидуальными особенностями его развития и состояния здоровья,

- становление и развитие личности обучающегося,

- развитие и формирование универсальных учебных действий, которые обеспечивают формирование российской гражданской идентичности, коммуникативных качеств личности и способствуют формированию ключевой компетенции — умения учиться.

Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса

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

В соответствии ФГОС ООО выделяются три группы универсальных учебных действий: 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.

Обучающийся сможет:

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты,
- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему,
- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат,
- ставить цель деятельности на основе 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.

Обучающийся 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. Обучающийся 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.

Обучающийся 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.

Обучающийся сможет:

- наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки,
- соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы,
- принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность,
- самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха,
- ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности,
- демонстрировать приемы регуляции психофизиологических/эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряженности), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).

Познавательные УУД

1. 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.

Обучающийся 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.

2. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

Обучающийся 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.

3. Смысловое чтение.

Обучающийся 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.

4. Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

Обучающийся 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.

5. Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем.

Обучающийся 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.

Обучающийся 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.

Обучающийся 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).

Обучающийся 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.

Личностные результаты:

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознание вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;

- ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

- сознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;

- умение контролировать процесс и результат учебной и математической деятельности;

- критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении геометрических задач.

Предметные результаты:

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

Элементы теории множеств и математической логики

- оперировать на базовом уровне² 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

² Здесь и далее - распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

выражений с квадратными корнями 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).

Отношения

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Измерения и вычисления

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

- применять формулы периметра, площади и объема, площади поверхности отдельных многогранников при вычислениях, когда все данные имеются в условии,

- применять теорему Пифагора, базовые тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей в простейших случаях. Вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади в простейших случаях, применять формулы в простейших ситуациях в повседневной жизни.

История математики

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

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

- понимать роль математики в развитии России.

Методы математики

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

- приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства. Выпускник получит возможность научиться в 7-9 классах для обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом и углубленном уровнях:

Элементы теории множеств и математической логики

- оперировать³ 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

³ Здесь и далее - знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

пересечению множеств,

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Числа

- оперировать понятиями: множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, иррациональное число, квадратный корень, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел,
- понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа,
- выполнять вычисления, в том числе с использованием 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:

$$y = a + \frac{k}{x + b} \quad y = \sqrt{x}, y = \sqrt[2]{x}, y = |x|$$

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 задачи 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.

Отношения

- оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми,

перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные фигуры, подобные треугольники,

- применять теорему Фалеса и теорему о пропорциональных отрезках при решении задач,
- характеризовать взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Измерения и вычисления

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

История математики

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

Методы математики

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

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

Элементы теории множеств и математической логики

- свободно оперировать⁴ понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств, способы задание множества,
- задавать множества разными способами,
- проверять выполнение характеристического свойства множества,
- свободно оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, сложные и простые высказывания, отрицание высказываний, истинность и ложность утверждения и его отрицания, операции над высказываниями: и, или, не, условные высказывания (импликации),
- строить высказывания с использованием законов алгебры высказываний.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Числа

- свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел,
- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел, переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую,
- доказывать и использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11 суммы и произведения чисел при выполнении вычислений и решении задач,
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью,
- сравнивать действительные числа разными способами,
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2,

⁴ Здесь и далее - знать определение понятия, знать и уметь доказывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Тождественные преобразования

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

$$(\sqrt{x^k})^2 = x^k$$

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 дробнорациональных 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 $y = |x|^n$
- использовать преобразования графика функции $y = f(x)$ для построения графиков функций $y = af(kx+b)+c$

- анализировать свойства функций и вид графика в зависимости от параметров,
- свободно оперировать понятиями: последовательность, ограниченная последовательность, монотонно возрастающая (убывающая) последовательность, предел последовательности, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, характеристическое свойство арифметической (геометрической) прогрессии,
- использовать метод математической индукции для вывода формул, доказательства равенств и неравенств, решения задач на делимость,
- исследовать последовательности, заданные рекуррентно,
- решать комбинированные задачи на арифметическую и геометрическую прогрессии.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Статистика и теория вероятностей

- свободно оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость,
- выбирать наиболее удобный способ представления информации, адекватный ее свойствам и целям анализа,
- вычислять числовые характеристики выборки,
- свободно оперировать понятиями: факториал числа, перестановки, сочетания и размещения, треугольник Паскаля,
- свободно оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями, основные комбинаторные формулы,
- свободно оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями, основные комбинаторные формулы,
- знать примеры случайных величин, и вычислять их статистические характеристики,
- использовать формулы комбинаторики при решении комбинаторных задач,

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Текстовые задачи

- решать простые и сложные задачи, а также задачи повышенной трудности и выделять их математическую основу,
- распознавать разные виды и типы задач,
- использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач и задач повышенной сложности для построения поисковой схемы и решения задач, выбирать оптимальную для рассматриваемой в задаче ситуации модель текста задачи,
- различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения сложных задач разные модели текста задачи,
- знать и применять три способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию, комбинированный),
- моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы,
- выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа,
- уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно,
- анализировать затруднения при решении задач,
- выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные,
- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи,
- изменять условие задач (количественные или качественные данные), исследовать измененное преобразованное,
- анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях, конструировать новые ситуации на основе изменения условий задачи при движении по реке,
- исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчета,
- решать разнообразные задачи «на части»,
- решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую

основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби,

- объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение), выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задач указанных типов,
- владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации, использовать их в новых ситуациях по отношению к изученным в процессе обучения,
- решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы,
- решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц,
- решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение,
- решать несложные задачи по математической статистике,
- овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Отношения

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

История математики

- понимать математику как строго организованную систему научных знаний, в частности владеть представлениями об аксиоматическом построении геометрии и первичными представлениями о неевклидовых геометриях,
- рассматривать математику в контексте истории развития цивилизации и

истории развития науки, понимать роль математики в развитии России.

Методы математики

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

Содержание курса алгебры в 7-9 классах

Числа

Рациональные числа

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

Иррациональные числа

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

Тождественные преобразования

Числовые и буквенные выражения

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

Целые выражения

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

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

Дробно-рациональные выражения

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

вычитание, умножение, деление, возведение в степень.

Преобразование выражений, содержащих знак модуля.

Квадратные корни

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

Уравнения и неравенства

Равенства

Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.

Уравнения

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

Линейное уравнение и его корни

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

Квадратное уравнение и его корни

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

Дробно-рациональные уравнения

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

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

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

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

Системы уравнений

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

двумя переменными.

Понятие системы уравнений. Решение системы уравнений.

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

Системы линейных уравнений с параметром.

Неравенства

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

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

Решение линейных неравенств.

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

Решение целых и дробно-рациональных неравенств методом интервалов.

Системы неравенств

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

Функции

Понятие функции

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

Представление об асимптотах.

Непрерывность функции. Кусочно заданные функции.

Линейная функция

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

Квадратичная функция

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

Обратная пропорциональность

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

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

Графики функций $y = a + \frac{k}{x+b}$, $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[2]{x}$, $y = |x|$

Последовательности и прогрессии

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

Решение текстовых задач

Задачи на все арифметические действия

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

Задачи на движение, работу и покупки

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

Задачи на части, доли, проценты

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

Логические задачи

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

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

Статистика и теория вероятностей

Статистика

Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, графики, применение диаграмм и графиков для описания

зависимостей реальных величин, извлечение информации из таблиц, диаграмм и графиков. Описательные статистические показатели числовых наборов: среднее арифметическое, *медиана*, наибольшее и наименьшее значения. Меры рассеивания: размах, дисперсия и стандартное отклонение.

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

Случайные события

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

Элементы комбинаторики

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

Случайные величины

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

Учебно-тематическое планирование

7 класс

Номер параграфа	Тема урока	Количество часов
<i>Линейное уравнение с одной переменной – 14</i>		
1	Введение в алгебру	1
2	Линейное уравнение с одной переменной	5
3	Решение задач с помощью уравнений	6
	Повторение и систематизация учебного материала	1

	Контрольная работа №1 на тему «Линейное уравнение с одной переменной»	1
<i>Целые выражения – 64</i>		
4	Тождественно равные выражения. Тождества	2
5	Степень с натуральным показателем	2
6	Свойства степени с натуральным показателем	2
7	Одночлены	2
8	Многочлены	2
9	Сложение и вычитание многочленов	4
	Повторение и систематизация учебного материала	1
	Контрольная работа №2 на тему «Степень с натуральным показателем. Одночлены. Многочлены. Сложение и вычитание многочленов»	1
10	Умножение одночлена на многочлен	3
11	Умножение многочлена на многочлен	4
12	Разложение многочленов на множители. Вынесение общего множителя за скобки	5
13	Разложение многочленов на множители. Метод группировки	5
	Повторение и систематизация учебного материала	1
	Контрольная работа №3 на тему «Умножение одночлена на многочлен. Умножение многочлена на многочлен. Разложение многочленов на множители»	1
14	Произведение разности и суммы двух выражений	3
15	Разность квадратов двух выражений	3
16	Квадрат суммы и квадрат разности двух выражений	6
17	Преобразование многочлена в квадрат суммы или разности двух выражений	4
	Повторение и систематизация учебного материала	1
	Контрольная работа №4 на тему «Формулы сокращенного умножения»	1
18	Сумма и разность кубов двух выражений	3
19	Применение различных способов разложения многочлена на множители	6
	Повторение и систематизация учебного материала	1
	Контрольная работа №5 на тему «Сумма и разность кубов двух выражений. Применение различных способов разложения на множители»	1
<i>Функции – 13</i>		
20	Связи между величинами. Функция	2
21	Способы задания функции	2
22	График функции	2
23	Линейная функция, её график и свойства	5

	Повторение и систематизация учебного материала	1
	Контрольная работа №6 на тему «Функции»	1
<i>Системы линейных уравнений с двумя переменными – 25</i>		
24	Уравнения с двумя переменными	1
25	Линейное уравнение с двумя переменными и его график	3
26	Графический метод решения системы двух линейных уравнений с двумя переменными	3
27	Решение систем линейных уравнений методом подстановки	5
28	Решение систем линейных уравнений методом сложения	5
29	Решение задач с помощью систем линейных уравнений	6
	Повторение и систематизация учебного материала	1
	Контрольная работа №7 на тему «Системы линейных уравнений с двумя переменными»	1
<i>Итоговое повторение курса алгебры 7 класса – 24</i>		
1-3	Линейное уравнение с одной переменной	3
4-9	Степень с натуральным показателем. Одночлены. Многочлены. Сложение и вычитание многочленов	3
10-13	Умножение одночлена на многочлен. Умножение многочлена на многочлен. Разложение многочленов на множители	3
14-17	Формулы сокращенного умножения	4
18-19	Сумма и разность кубов двух выражений. Применение различных способов разложения на множители	4
20-23	Функции	2
24-29	Системы линейных уравнений с двумя переменными	4
	Обобщающий урок	1

8 класс

Номер параграфа	Тема урока	Количество часов
<i>Рациональные выражения - 50</i>		
1	Рациональные дроби	3
2	Основное свойство рациональной дроби	4
3	Сложение и вычитание рациональных дробей с одинаковыми знаменателями	4
4	Сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями	6
	Повторение и систематизация учебного материала	1
	Контрольная работа №1 на тему «Основное свойство рациональной дроби. Сложение и вычитание рациональных дробей»	1
5	Умножение и деление рациональных дробей. Возведение рациональной дроби в степень	5

6	Тождественные преобразования рациональных выражений	8
	Повторение и систематизация учебного материала	1
	Контрольная работа №2 на тему «Умножение и деление рациональных дробей. Тождественные преобразования рациональных выражений»	1
7	Равносильные уравнения. Рациональные уравнения	2
8	Степень с целым отрицательным показателем	4
9	Свойства степени с целым показателем	4
10	Функция $y = \frac{k}{x}$ и ее график	4
	Повторение и систематизация учебного материала	1
	Контрольная работа №3 на тему «Рациональные уравнения. Степень с целым отрицательным показателем. Функция $y = \frac{k}{x}$ и ее график»	1
<i>Квадратные корни. Действительные числа - 26</i>		
11	Функция $y = x^2$ и ее график	3
12	Квадратные корни. Арифметический квадратный корень	4
13	Множество и его элементы	1
14	Подмножество. Операции над множествами	1
15	Числовые множества	1
16	Свойства арифметического квадратного корня	5
17	Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни	6
18	Функция $y = \sqrt{x}$ и ее график	3
	Повторение и систематизация учебного материала	1
	Контрольная работа №4 на тему «Квадратные корни»	1
<i>Квадратные уравнения – 36</i>		
19	Квадратные уравнения. Решение неполных квадратных уравнений	4
20	Формула корней квадратного уравнения	5
21	Теорема Виета	4
	Повторение и систематизация учебного материала	1
	Контрольная работа №5 на тему «Квадратные уравнения. Теорема Виета»	1
22	Квадратный трехчлен	5
23	Решение уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям	7
24	Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций	7
	Повторение и систематизация учебного материала	1
	Контрольная работа №6 на тему «Квадратный трехчлен. Решение уравнений, сводящихся к квадратным	1

	уравнениям. Решение задач с помощью рациональных уравнений»	
<i>Итоговое повторение курса алгебры 8 класса - 28</i>		
1-4	Рациональные дроби. Основное свойство рациональной дроби. Сложение и вычитание рациональных дробей	5
5-6	Умножение и деление рациональных дробей. Тожественные преобразования рациональных выражений	5
7-10	Степень с целым отрицательным показателем. Функция $y=k/x$ и ее график	3
11-18	Квадратные корни. Арифметический квадратный корень. Функция $y=\sqrt{x}$ и ее график	4
19-21	Квадратные уравнения. Теорема Виета	5
22-24	Квадратный трехчлен. Решение уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям	5
	Обобщающий урок	1

9 класс

Номер параграфа	Тема урока	Количество часов
<i>Неравенства - 22</i>		
1	Числовые неравенства	3
2	Основные свойства числовых неравенств	2
3	Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения	3
4	Неравенства с одной переменной	1
5	Решение неравенств с одной переменной. Числовые промежутки	6
6	Системы линейных неравенств с одной переменной	5
	Повторение и систематизация учебного материала	1
	Контрольная работа № 1 на тему «Числовые неравенства»	1
<i>Квадратичная функция - 36</i>		
7	Повторение и расширение сведений о функции	2
8	Свойства функции	3
9	Как построить график функции $y = kf(x)$, если известен график функции $y = f(x)$	2
10	Как построить графики функций $y = f(x) + b$ и $y = f(x + a)$, если известен график функции $y = f(x)$	4
11	Квадратичная функция, её график и свойства	7
	Повторение и систематизация учебного материала	1
	Контрольная работа № 2 на тему «Квадратичная функция»	1

12	Решение квадратных неравенств	7
13	Системы уравнений с двумя переменными	7
14	Решение задач с помощью систем уравнений второй степени	2
	Повторение и систематизация учебного материала	1
	Контрольная работа № 3 на тему «Квадратичная функция»	1
<i>Элементы примерной математики - 18</i>		
15	Математическое моделирование	2
16	Процентные расчёты	4
17	Приближённые вычисления	2
18	Основные правила комбинаторики	2
19	Частота и вероятность случайного события	2
20	Классическое определение вероятности	2
21	Начальные сведения о статистике	2
	Повторение и систематизация учебного материала	1
	Контрольная работа № 4 на тему «Элементы примерной математики»	1
<i>Числовые последовательности – 25</i>		
22	Числовые последовательности	1
23	Арифметическая прогрессия	5
24	Сумма n -первых членов арифметической прогрессии	4
	Повторение и систематизация учебного материала	1
	Контрольная работа № 5 на тему «Арифметическая прогрессия»	1
25	Геометрическая прогрессия	5
26	Сумма n -первых членов геометрической прогрессии	3
27	Сумма бесконечной геометрической прогрессии, у которой $ q < 1$	3
	Повторение и систематизация учебного материала	1
	Контрольная работа № 6 на тему «Геометрическая прогрессия»	1
<i>Итоговое повторение курса алгебры 9 класса – 35</i>		
1 - 6	Неравенства	9
7 - 14	Квадратичная функция	9
15 - 21	Элементы примерной математики	7
22 - 27	Числовые последовательности	9
	Обобщающий урок	1

