

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа села Олекан
Нерчинский район Забайкальский край

«Рассмотрено»
на заседании МС
МБОУ СОШ с. Олекан
Протокол № 1
от 30.08.2022

«Согласовано»
зам. директора по УВР
Тогоч



Рабочая программа по алгебре
/7-9 класс/
/базовый уровень/
Срок реализации программы: 3 года

Учитель математики и информатики
Кашникова Татьяна Владимировна
Категория: соответствие занимаемой должности
Стаж: 12

2022/2023 учебный год

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по алгебре 7-9 классы составлена на основе:

1. Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 года № 1897(ред. от 31.12.2015);
2. Примерной основной образовательной программы основного общего образования, одобренной решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15 (ред. протокола № 3/15 от 28.10.2015);
3. Математика: рабочие программы: 5–11 классы/ А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир, Е.В. Буцко . — 2-е изд., перераб.- М.: Вентана-Граф, 2017. - 164 с.;
4. Основной образовательной программы основного общего образования МБОУ СОШ села Олекан;
5. Учебного плана МБОУ СОШ села Олекан на 2022-2023 учебный год;
6. Приказа Министерства образования Российской Федерации от 20.05.2020 N 254 "Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования";
7. Учебно-методического комплекта:
 - 1) Алгебра: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций/ А.Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М.С. Якир.– М.: Вентана – Граф, 2019.- 272 с.: ил.;
 - 2) Алгебра: 7 класс: методическое пособие / Е.В. Буцко, А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир.– М.: Издательский центр "Вентана – Граф", 2015.- 184 с.: ил.;
 - 3) Алгебра: дидактические материалы: 7 класс: пособие для учащихся общеобразовательных организаций/ А.Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, Е.М. Рабинович, М.С. Якир.– М.: Вентана – Граф, 2018.- 112 с.: ил.;
 - 4) Алгебра: 8 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций/ А.Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М.С. Якир.– М.: Вентана – Граф, 2019.- 256 с.: ил.;
 - 5) Алгебра: 8 класс: методическое пособие / Е.В. Буцко, А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир.– М.: Издательский центр "Вентана – Граф", 2018.- 192 с.: ил.;
 - 6) Алгебра: дидактические материалы: 8 класс: пособие для учащихся общеобразовательных организаций/ А.Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, Е.М. Рабинович, М.С. Якир.– М.: Вентана – Граф, 2014.- 96 с.: ил.;
 - 7) Алгебра: 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций/ А.Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М.С. Якир.– М.:

Вентана – Граф, 2020.- 304 с.: ил.;

8) Алгебра: 9 класс: методическое пособие / Е.В. Буцко, А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир.– М.: Издательский центр "Вентана – Граф", 2018.- 200 с.: ил.;

9) Алгебра: дидактические материалы: 9 класс: пособие для учащихся общеобразовательных организаций/ А.Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, Е.М. Рабинович, М.С. Якир.– М.: Вентана – Граф, 2015.- 128с.: ил.

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 количественные отношения и процессы реального мира, описанные математическими моделями. В современном обществе математическая подготовка необходима каждому человеку, так как математика присутствует во всех сферах человеческой деятельности.

Одной из основных целей изучения алгебры является развитие мышления, прежде всего формирование абстрактного мышления. В процессе изучения алгебры формируется 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 алгебре дает 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 и грамотного 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.

Согласно учебному плану на изучение математики в 7-9 классах на ступени основного общего образования отводится 5 ч в неделю, в том числе на изучение алгебры 3 часа в неделю:

7 класс - 105 часов (35 уч. недель);

8 класс – 105 часов (35 уч. недель);

9 класс – 102 часа (34 уч. недели).

Формы организации учебного процесса: индивидуальные, групповые, индивидуально-групповые, фронтальные, классные и внеклассные.

Формы контроля: тестирование, математические диктанты, контрольные, самостоятельные работы. Промежуточная аттестация в 7, 8 классах проводится в форме контрольной работы по математике по аналогам КИМов ОГЭ. Промежуточная аттестация проводится в форме итоговой контрольной работы, защиты проектов – по выбору учащихся. Итоговая аттестация в 9 классе проводится в форме ОГЭ, защиты проектов – по выбору учащихся.

Источники контрольных, самостоятельных работ:

1. Алгебра: 7 класс: методическое пособие / Е.В. Буцко, А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир.– М.: Издательский центр "Вентана – Граф", 2015.- 184 с.: ил.;

2. Алгебра: дидактические материалы: 7 класс: пособие для учащихся общеобразовательных организаций/ А.Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, Е.М. Рабинович, М.С. Якир.– М.: Вентана – Граф, 2018.- 112 с.: ил.;

3. Алгебра: 8 класс: методическое пособие / Е.В. Буцко, А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир.– М.: Издательский центр "Вентана – Граф", 2018.- 192 с.: ил.;

4. Алгебра: дидактические материалы: 8 класс: пособие для учащихся общеобразовательных организаций/ А.Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, Е.М. Рабинович, М.С. Якир.– М.: Вентана – Граф, 2014.- 96 с.: ил.;

5. Алгебра: 9 класс: методическое пособие / Е.В. Буцко, А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир.– М.: Издательский центр "Вентана – Граф", 2018.- 200 с.: ил.;

6. Алгебра: дидактические материалы: 9 класс: пособие для учащихся общеобразовательных организаций/ А.Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, Е.М. Рабинович, М.С. Якир.– М.: Вентана – Граф, 2015.- 128с.: ил.

Темы проектов, предлагаемых в 7 классе:

1. Старинные системы записи чисел. Дроби в Вавилоне, Египте, Риме, Открытие десятичных дробей.
2. Старинные системы мер. Десятичные дроби и метрическая система мер.
3. Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки. (Л. Магницкий, Л. Эйлер.)

Темы проектов, предлагаемых в 8 классе:

1. Школа Пифагора.
2. Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми.
3. Рождение буквенной символики. П.Ферма, Ф. Виет, Р. Декарт.

Темы проектов, предлагаемых в 9 классе:

1. Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа Фибоначчи. Задача о шахматной доске.
2. Истоки теории вероятностей: страховое дело, азартные игры. П. Ферма и Б. Паскаль. Я. Бернулли. А.Н. Колмогоров.
3. Роль российских ученых в развитии математики: Л. Эйлер. Н.И. Лобачевский, П.Л.Чебышев, С. Ковалевская, А.Н. Колмогоров.
4. Математика в развитии России: Петр I, школа математических и навигацких наук, развитие российского флота, А.Н. Крылов. Космическая программа и М.В. Келдыш.

II. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА АЛГЕБРЫ 7-9 КЛАССОВ

Личностные, метапредметные и предметные результаты:

Личностные результаты

1. Российская гражданская идентичность. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира.

2. Готовность и способность обучающихся 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.

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

4. 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.

Метапредметные результаты

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

Межпредметные понятия

Условием формирования межпредметных понятий, таких, как система, факт, закономерность, анализ, синтез является овладение обучающимися основами читательской компетенции, приобретение навыков работы с информацией, участие в проектной деятельности. При изучении предмета обучающиеся усовершенствуют приобретенные на первом уровне навыки работы с информацией и пополнят их. Они смогут работать с текстами, преобразовывать и интерпретировать содержащуюся в них информацию, в том числе:

- систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах;
- выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свертывание 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.

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;
- 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.

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;
- 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;
- преобразовывать текст, «переводя» его в другую модальность, интерпретировать текст;
- критически оценивать содержание и форму текста.

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;
- 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.);

2. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности. Обучающийся сможет:

- 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;
- 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 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 обучения алгебре в 7-9 классах

| | Выпускник научится в 7-9 классах (для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом уровне) | Выпускник получит возможность научиться в 7-9 классах для обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом и углубленном уровнях | Выпускник получит возможность научиться в 7-9 классах для успешного продолжения образования на углубленном уровне |
|---|---|--|--|
| Элементы теории множеств и математической логики | <ul style="list-style-type: none"> • Оперировать на базовом уровне¹ 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 | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Оперировать² понятиями: определение, теорема, аксиома, множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств;</i> • <i>изображать множества и отношение множеств с помощью кругов Эйлера;</i> • <i>определять принадлежность элемента множеству, объединению и</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Свободно оперировать³ 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; |

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

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

³ 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.

| | | | |
|---------------------|--|---|--|
| | <p>контрпримеры для подтверждения своих высказываний.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов. | <p><i>пересечению множеств;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания;</i> <i>оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, отрицание высказываний, операции над высказываниями: и, или, не, условные высказывания (импликация);</i> <i>строить высказывания, отрицания высказываний.</i> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики; использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений</i> | <ul style="list-style-type: none"> свободно оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, сложные и простые высказывания, отрицание высказываний; истинность и ложность утверждения и его отрицания, операции над высказываниями: и, или, не; условные высказывания (импликация); строить высказывания с использованием законов алгебры высказываний. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. |
| <p>Числа</p> | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> <i>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;</i> <i>понимать и объяснять</i> | <ul style="list-style-type: none"> 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, |

| | | | |
|--|---|---|--|
| | <p>выполнении вычислений;</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. | <p><i>смысл позиционной записи натурального числа;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>выполнять вычисления, в том числе с использованием приемов рациональных вычислений;</i> <i>выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;</i> <i>сравнивать рациональные и иррациональные числа;</i> <i>представлять рациональное число в виде десятичной дроби</i> <i>упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби;</i> <i>находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении задач.</i> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>применять правила приближенных вычислений при решении практических задач и решении задач других учебных предметов;</i> <i>выполнять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений;</i> <i>составлять и оценивать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;</i> | <p>действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</p> <ul style="list-style-type: none"> 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; |
|--|---|---|--|

| | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • <i>записывать и округлять числовые значения реальных величин с использованием разных систем измерения.</i> | <ul style="list-style-type: none"> • выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Оперировать понятиями степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;</i> • <i>выполнять преобразования целых выражений: действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение), действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение);</i> | <p>Тождественные преобразования</p> <ul style="list-style-type: none"> • Свободно оперировать понятиями степени с целым и дробным показателем; • выполнять доказательство свойств степени с целыми и дробными показателями; • оперировать понятиями «одночлен», «многочлен», «многочлен |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | <p>подобные слагаемые;</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> понимать смысл записи числа в стандартном виде; оперировать на базовом уровне понятием «стандартная запись числа». | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <p>с одной переменной», «многочлен с несколькими переменными», коэффициенты многочлена, «стандартная запись многочлена», степень одночлена и многочлена;</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 |
|--|--|--|---|

| | | | |
|--------------------------------|--|--|---|
| | | <p>выражений, содержащих модуль.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выполнять преобразования и действия с числами, записанными в стандартном виде; • выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов. | <p>преобразования выражений, содержащих модули. $(\sqrt{x^k})^2 = x^k$</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <ul style="list-style-type: none"> • 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; | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <ul style="list-style-type: none"> • 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; |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • составлять и решать линейные уравнения при решении задач, возникающих в других учебных предметах. | <p><i>тождественных преобразований;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>решать дробно-линейные уравнения;</i> • <i>решать простейшие иррациональные уравнения вида $\sqrt{f(x)} = a, \sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$;</i> • <i>решать уравнения вида $x^n = a$;</i> • <i>решать уравнения способом разложения на множители и замены переменной;</i> • <i>использовать метод интервалов для решения целых и дробно-рациональных неравенств;</i> • <i>решать линейные уравнения и неравенства с параметрами;</i> • <i>решать несложные квадратные уравнения с параметром;</i> • <i>решать несложные системы линейных уравнений с параметрами;</i> • <i>решать несложные уравнения в целых числах.</i> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>составлять и решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, к ним сводящиеся, системы линейных уравнений, неравенств при решении задач других учебных предметов;</i> | <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных |
|--|--|---|--|

| | | | |
|----------------|---|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • 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. | <p>предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <ul style="list-style-type: none"> • 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, | <ul style="list-style-type: none"> • 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: | <ul style="list-style-type: none"> • Свободно оперировать понятиями: зависимость, функциональная зависимость, зависимость, зависимость, 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, |

| | | | |
|--|---|--|---|
| | <p>промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать графики реальных процессов и зависимостей для определения их свойств (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, области | $y = a + \frac{k}{x+b}, y = \sqrt{x}, y = \sqrt[3]{x}, y = x ;$ <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам; • использовать свойства и график квадратичной функции при | <p>горизонтальная, наклонная асимптоты; график зависимости, не являющейся функцией,</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 |
|--|---|--|---|

| | | | |
|--|--|---|--|
| | <p>положительных и отрицательных значений и т.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать свойства линейной функции и ее график при решении задач из других учебных предметов. | <p><i>решении задач из других учебных предметов.</i></p> | <p>последовательности, заданные рекуррентно;</p> <ul style="list-style-type: none"> решать комбинированные задачи на арифметическую и геометрическую прогрессии. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. |
| <p>Статистика и теория вероятностей</p> | <ul style="list-style-type: none"> Иметь представление о статистических характеристиках, вероятности случайного события, комбинаторных задачах; решать простейшие комбинаторные задачи методом прямого и организованного перебора; | <ul style="list-style-type: none"> <i>Оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;</i> <i>извлекать информацию,</i> | <ul style="list-style-type: none"> 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; |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. | <p><i>представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>составлять таблицы, строить диаграммы и графики на основе данных;</i> • <i>оперировать понятиями: факториал числа, перестановки и сочетания, треугольник Паскаля;</i> • <i>применять правило произведения при решении комбинаторных задач;</i> • <i>оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями;</i> • <i>представлять информацию с помощью кругов Эйлера;</i> • <i>решать задачи на вычисление вероятности с подсчетом количества вариантов с помощью комбинаторики.</i> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства и</i> | <ul style="list-style-type: none"> • 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 |
|--|---|--|--|

| | | | |
|-------------------------|---|---|--|
| | | <p>характеристики реальных процессов и явлений;</p> <ul style="list-style-type: none"> определять статистические характеристики выборок по таблицам, диаграммам, графикам, выполнять сравнение в зависимости от цели решения задачи; оценивать вероятность реальных событий и явлений. | <p>комбинаторных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> решать задачи на вычисление вероятности в том числе с использованием формул. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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; | <ul style="list-style-type: none"> 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 |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <p>требованию или от требования к условию;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выдвигать гипотезы о | <ul style="list-style-type: none"> • <i>знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию);</i> • <i>моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;</i> • <i>выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;</i> • <i>уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;</i> • <i>анализировать затруднения при решении задач;</i> • <i>выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;</i> • <i>интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;</i> • <i>анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач</i> | <p>задаче ситуации модель текста задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; |
|--|---|--|--|

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <p>возможных предельных значениях искомых в задаче величин (делать прикидку).</p> | <p><i>на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчета;</i> • <i>решать разнообразные задачи «на части»,</i> • <i>решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;</i> • <i>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;</i> • <i>владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации;</i> • <i>решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;</i> • <i>решать логические задачи</i> | <ul style="list-style-type: none"> • <i>изменять условие задач (количественные или качественные данные), исследовать измененное преобразованное;</i> • <i>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;</i> • <i>исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчета;</i> • <i>решать разнообразные задачи «на части»;</i> • <i>решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;</i> • <i>объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение), выделять эти величины и</i> |
|--|---|--|--|

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | <p><i>разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;</i> • <i>решать несложные задачи по математической статистике;</i> • <i>овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.</i> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>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;</i> • <i>решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;</i> | <p>отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задач указанных типов;</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации, использовать их в новых ситуациях по отношению к изученным в процессе обучения;</i> • <i>решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;</i> • <i>решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;</i> • <i>решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;</i> • <i>решать несложные задачи по математической статистике;</i> • <i>овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.</i> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>конструировать новые для</i> |
|--|--|--|--|

| | | | |
|---------------------------|---|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • <i>решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета.</i> | <p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета;</i> • <i>конструировать задачные ситуации, приближенные к реальной действительности.</i> |
| История математики | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</i> • <i>знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей; понимать роль математики в развитии России</i> | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</i> • <i>понимать роль математики в развитии России.</i> | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Понимать математику как строго организованную систему научных знаний, в частности владеть представлениями об аксиоматическом построении геометрии и первичными представлениями о неевклидовых геометриях;</i> • <i>рассматривать математику в контексте истории развития цивилизации и истории развития науки, понимать роль математики в развитии России.</i> |
| Методы математики | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Выбирать подходящий изученный метод для решения изученных типов математических задач;</i> | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Используя изученные методы, проводить доказательство, выполнять опровержение;</i> • <i>выбирать изученные методы</i> | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Владеть знаниями о различных методах обоснования и опровержения математических утверждений и самостоятельно</i> |

| | | | |
|--|---|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства. | <p><i>и их комбинации для решения математических задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>использовать математические знания для описания закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;</i> • <i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.</i> | <p>применять их;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. |
|--|---|---|--|

III. Содержание курса алгебры в 7-9 классах

| | Базовый уровень | Углубленный уровень |
|---------------------------------------|--|--|
| Числа | | |
| Рациональные числа | Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. <i>Представление рационального числа десятичной дробью.</i> | Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. Конечные и бесконечные десятичные дроби. Представление рационального числа в виде десятичной дроби. |
| Иррациональные числа | Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. Примеры доказательств в алгебре. Иррациональность числа $\sqrt{2}$. Применение в геометрии. <i>Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел.</i> | Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. Действия с иррациональными числами. Свойства действий с иррациональными числами. Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел. Представления о расширениях числовых множеств. |
| Тождественные преобразования | | |
| Числовые и буквенные выражения | Выражение с переменной. Значение выражения. Подстановка выражений вместо переменных. | Выражение с переменной. Значение выражения. Подстановка выражений вместо переменных. Законы арифметических действий. Преобразования числовых выражений, содержащих степени с натуральным и целым показателем. |
| Многочлены | | Одночлен, степень одночлена. Действия с одночленами. Многочлен, степень многочлена. |

| | | |
|--------------------------|---|--|
| | | <p>Значения многочлена. Действия с многочленами: сложение, вычитание, умножение, деление. Преобразование целого выражения в многочлен. Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности. Формулы преобразования суммы и разности кубов, куб суммы и разности. Разложение многочленов на множители: вынесение общего множителя за скобки, группировка, использование формул сокращенного умножения. Многочлены с одной переменной. Стандартный вид многочлена с одной переменной. Квадратный трехчлен. Корни квадратного трехчлена. Разложение на множители квадратного трехчлена. Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета. Выделение полного квадрата. Разложение на множители способом выделения полного квадрата.</p> |
| Понятие тождества | | <p>Тождественное преобразование. Представление о тождестве на множестве.</p> |
| Целые выражения | <p>Степень с натуральным показателем и ее свойства. Преобразования выражений, содержащих степени с натуральным показателем. Одночлен, многочлен. Действия с одночленами и многочленами (сложение,</p> | |

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| | <p>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.</p> | |
| Дробно-рациональные выражения | <p>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.</p> | <p>Алгебраическая дробь. Преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях. Сокращение алгебраических дробей. Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю. Действия с алгебраическими дробями: сложение, умножение, деление. Преобразование выражений, содержащих знак модуля.</p> |
| Иррациональные выражения | | <p>Арифметический квадратный корень. Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни.</p> |

| | | |
|---------------------------------|--|--|
| | | Корни n -ых степеней. Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих корни n -ых степеней. Преобразование выражений, содержащих корни n -ых степеней. Степень с рациональным показателем. Преобразование выражений, содержащих степень с рациональным показателем. |
| Квадратные корни | Арифметический квадратный корень. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни: умножение, деление, вынесение множителя из-под знака корня, <i>внесение множителя под знак корня.</i> | |
| Уравнения и неравенства | | |
| Равенства | Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной. | Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной. |
| Уравнения | Понятие уравнения и корня уравнения. <i>Представление о равносильности уравнений. Область определения уравнения (область допустимых значений переменной).</i> | Понятие уравнения и корня уравнения. Представление о равносильности уравнений и уравнениях-следствиях. Представление о равносильности на множестве. Равносильные преобразования уравнений. |
| Методы решения уравнений | | Методы равносильных преобразований, метод замены переменной, графический метод. Использование свойств функций при решении уравнений, использование теоремы Виета для уравнений степени выше 2. |
| Линейное уравнение и | Решение линейных уравнений. <i>Линейное</i> | Решение линейных уравнений. Количество |

| | | |
|---|--|--|
| его корни | <i>уравнение с параметром. Количество корней линейного уравнения. Решение линейных уравнений с параметром.</i> | корней линейного уравнения. Линейное уравнение с параметром. |
| Квадратное уравнение и его корни | <i>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.</i> | Дискриминант квадратного уравнения. Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения. Решение квадратных уравнений: графический метод решения, использование формулы для нахождения корней, разложение на множители, подбор корней с использованием теоремы Виета. Биквадратные уравнения. Уравнения, сводимые к линейным и квадратным. Квадратное уравнение с параметром. Решение простейших квадратных уравнений с параметрами. Решение некоторых типов уравнений 3 и 4 степени. |
| Дробно-рациональные уравнения | <i>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</i> | Решение дробно-рациональных уравнений. |

| | | |
|---|--|---|
| | <p>вида $\sqrt{f(x)} = a$, $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$.</p> <p>Уравнения вида $x^n = a$. Уравнения в целых числах.</p> | |
| Простейшие иррациональные уравнения вида | | <p>$\sqrt{f(x)} = a$;</p> <p>$\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$ $\sqrt{f(x)} = a\sqrt{f(x)}\sqrt{g(x)}$ и их решение. Решение иррациональных уравнений вида $\sqrt{f(x)} = g(x)$.</p> |
| Системы уравнений | <p>Уравнение с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными. <i>Прямая как графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными.</i></p> <p>Понятие системы уравнений. Решение системы уравнений.</p> <p>Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: <i>графический метод, метод сложения, метод подстановки.</i></p> <p><i>Системы линейных уравнений с параметром.</i></p> | <p>Уравнение с двумя переменными. Решение уравнений в целых числах. Линейное уравнение с двумя переменными. Графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными.</p> <p>Представление о графической интерпретации произвольного уравнения с двумя переменными: линии на плоскости.</p> <p>Понятие системы уравнений. Решение систем уравнений.</p> <p>Представление о равносильности систем уравнений.</p> <p>Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными графический метод, метод сложения, метод подстановки.</p> <p>Количество решений системы линейных уравнений. Система линейных уравнений с параметром.</p> |

| | | |
|--------------------|---|--|
| | | Системы нелинейных уравнений. Методы решения систем нелинейных уравнений. Метод деления, метод замены переменных. Однородные системы. |
| Неравенства | <p>Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств. Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных.</p> <p>Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. <i>Область определения неравенства (область допустимых значений переменной).</i></p> <p>Решение линейных неравенств.</p> <p><i>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.</i></p> | <p>Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств. Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных.</p> <p>Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. Доказательство неравенств. Неравенства о средних для двух чисел.</p> <p>Понятие о решении неравенства. Множество решений неравенства.</p> <p>Представление о равносильности неравенств.</p> <p>Линейное неравенство и множества его решений. Решение линейных неравенств. Линейное неравенство с параметром.</p> <p>Квадратное неравенство и его решения. Решение квадратных неравенств: использование свойств и графика квадратичной функции, метод интервалов. Запись решения квадратного неравенства.</p> <p>Квадратное неравенство с параметром и его решение.</p> <p>Простейшие иррациональные неравенства вида: $\sqrt{f(x)} > a$; $\sqrt{f(x)} < a$;</p> |

| | | |
|----------------------------|---|---|
| | | $\sqrt{f(x)} > \sqrt{g(x)} \sqrt{f(x)} > a.$ Обобщенный метод интервалов для решения неравенств. |
| Системы неравенств | Системы неравенств с одной переменной. Решение систем неравенств с одной переменной: линейных, <i>квадратных</i> . Изображение решения системы неравенств на числовой прямой. Запись решения системы неравенств. | Системы неравенств с одной переменной. Решение систем неравенств с одной переменной: линейных, квадратных, дробно-рациональных, иррациональных. Изображение решения системы неравенств на числовой прямой. Запись решения системы неравенств. Неравенство с двумя переменными. Представление о решении линейного неравенства с двумя переменными. Графическая интерпретация неравенства с двумя переменными. Графический метод решения систем неравенств с двумя переменными. |
| Функции | | |
| Понятие зависимости | | Прямоугольная система координат. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты». График зависимости. |
| 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 процессов и решения задач. Значение функции в точке. Свойства функций: область определения, множество |

| | | |
|-----------------------------|---|--|
| | <p>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.</p> <p><i>Представление об асимптотах.</i></p> <p><i>Непрерывность функции. Кусочно заданные функции.</i></p> | <p>значений, нули, промежутки знакопостоянства, четность/нечетность, возрастание и убывание, промежутки монотонности, наибольшее и наименьшее значение, периодичность. Исследование функции по ее графику.</p> |
| Линейная функция | <p>Свойства и график линейной функции. Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от ее углового коэффициента и свободного члена. <i>Нахождение коэффициентов линейной функции по заданным условиям: прохождение прямой через две точки с заданными координатами, прохождение прямой через данную точку и параллельной данной прямой.</i></p> | <p>Свойства, график. Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от ее коэффициентов</p> |
| Квадратичная функция | <p>Свойства и график квадратичной функции (парабола). <i>Построение графика квадратичной функции по точкам.</i> Нахождение нулей квадратичной функции, множества значений, промежутков</p> | <p>Свойства. Парабола. Построение графика квадратичной функции. Положение графика квадратичной функции в зависимости от ее коэффициентов. Использование свойств квадратичной функции для решения задач.</p> |

| | | |
|--|---|---|
| | <i>знакопостоянства, промежутков монотонности.</i> | |
| Обратная пропорциональность | Свойства функции $y = \frac{k}{x}$ $y = \frac{k}{x}$. Гипербола. | Свойства функции $y = \frac{k}{x}$ $y = \frac{k}{x}$. Гипербола. Представление об асимптотах. |
| Степенная функция с показателем 3 | | Свойства. Кубическая парабола. |
| Графики функций. | <i>Преобразование графика функции $y = f(x)$ для построения графиков функций вида $y = af(kx+b)+c$. Графики функций $y = a + \frac{k}{x+b}$, $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = x$.</i> | Функции $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = x $. Их свойства и графики. Степенная функция с показателем степени больше 3. Преобразование графиков функций: параллельный перенос, симметрия, растяжение/сжатие, отражение. Представление о взаимно обратных функциях. Непрерывность функции и точки разрыва функций. Кусочно заданные функции. |
| Последовательности и прогрессии | Числовая последовательность. Примеры числовых последовательностей. Бесконечные последовательности. Арифметическая прогрессия и ее свойства. Геометрическая прогрессия. <i>Формула общего члена и суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий. Сходящаяся геометрическая прогрессия</i> | Числовая последовательность. Примеры. Бесконечные последовательности. Арифметическая прогрессия и ее свойства. Геометрическая прогрессия. Суммирование первых членов арифметической и геометрической прогрессий. Сходящаяся геометрическая прогрессия. Сумма сходящейся геометрической прогрессии. Гармонический ряд. Расходимость гармонического ряда. |

| | | |
|---|---|--|
| | | Метод математической индукции, его применение для вывода формул, доказательства равенств и неравенств, решения задач на делимость. |
| Решение текстовых задач | | |
| Задачи на все арифметические действия | Решение текстовых задач арифметическим способом. Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи. | Решение 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. | 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. | Решение задач на нахождение части числа и числа по его части Решение задач на проценты, доли, применение пропорций при решении задач. |
| Логические задачи | Решение логических задач. <i>Решение логических задач с помощью графов, таблиц.</i> | Решение логических задач. Решение логических задач с помощью графов, таблиц. |
| Основные методы решения текстовых задач: | арифметический, алгебраический, перебор вариантов. <i>Первичные представления о других методах решения задач (геометрические и графические методы).</i> | 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 | Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, извлечение нужной информации. Диаграммы |

| | | |
|---------------------------------|--|--|
| | <p>для описания зависимостей реальных величин, извлечение информации из таблиц, диаграмм и графиков. Описательные статистические показатели числовых наборов: среднее арифметическое, <i>медиана</i>, наибольшее и наименьшее значения. Меры рассеивания: <i>размах, дисперсия и стандартное отклонение</i>. Случайная изменчивость. Изменчивость при измерениях. <i>Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах.</i></p> | <p>рассеивания. Описательные статистические показатели: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения числового набора. Отклонение. Случайные выбросы. Меры рассеивания: <i>размах, дисперсия и стандартное отклонение</i>. Свойства среднего арифметического и дисперсии. Случайная изменчивость. Изменчивость при измерениях. Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах.</p> |
| <p>Случайные события</p> | <p>Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы). Вероятности элементарных событий. События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями. Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков. <i>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</i></p> | <p>Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы). Вероятности элементарных событий. События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями. Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков. Представление событий с помощью диаграмм Эйлера. Противоположные события, объединение и пересечение событий. Правило сложения вероятностей. Случайный выбор. Независимые события. Последовательные независимые испытания. Представление эксперимента в виде дерева, умножение</p> |

| | | |
|-----------------------------------|--|--|
| | <i>независимых событий. Последовательные независимые испытания. Представление о независимых событиях в жизни.</i> | вероятностей. Испытания до первого успеха. Условная вероятность. Формула полной вероятности. |
| Элементы комбинаторики | <i>Правило умножения, перестановки, факториал числа. Сочетания и число сочетаний. Формула числа сочетаний. Треугольник Паскаля. Опыты с большим числом равновозможных элементарных событий. Вычисление вероятностей в опытах с применением комбинаторных формул. Испытания Бернулли. Успех и неудача. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.</i> | Правило умножения, перестановки, факториал. Сочетания и число сочетаний. Треугольник Паскаля и бином Ньютона. Опыты с большим числом равновозможных элементарных событий. Вычисление вероятностей в опытах с применением элементов комбинаторики. Испытания Бернулли. Успех и неудача. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли. |
| Геометрическая вероятность | | Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, отрезка и дуги окружности. Случайный выбор числа из числового отрезка. |
| Случайные величины | <i>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.</i> | Дискретная случайная величина и распределение вероятностей. Равномерное дискретное распределение. Геометрическое распределение вероятностей. Распределение Бернулли. Биномиальное распределение. Независимые случайные величины. Сложение, умножение случайных величин. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины; свойства дисперсии. Дисперсия числа успехов в серии испытаний |

| | | |
|---------------------------|---|---|
| | | <p>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.</p> |
| История математики | | |
| | <p><i>Возникновение математики как науки, этапы ее развития. Основные разделы математики. Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки.</i></p> <p><i>Бесконечность множества простых чисел. Числа и длины отрезков. Рациональные числа. Потребность в иррациональных числах. Школа Пифагора</i></p> <p><i>Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми. Рождение буквенной символики. П. Ферма, Ф. Виет, Р. Декарт. История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений степеней, больших четырех. Н. Тарталья, Дж. Кардано, Н.Х. Абель, Э. Галуа.</i></p> <p><i>Появление метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Появление графиков функций. Р. Декарт, П. Ферма. Примеры различных систем координат.</i></p> | <p><i>Возникновение математики как науки, этапы ее развития. Основные разделы математики. Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки.</i></p> <p><i>Бесконечность множества простых чисел. Числа и длины отрезков. Рациональные числа. Потребность в иррациональных числах. Школа Пифагора</i></p> <p><i>Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми. Рождение буквенной символики. П. Ферма, Ф. Виет, Р. Декарт. История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений степеней, больших четырех. Н. Тарталья, Дж. Кардано, Н.Х. Абель, Э. Галуа.</i></p> <p><i>Появление метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Появление графиков функций. Р. Декарт, П. Ферма. Примеры различных систем координат.</i></p> |

| | | |
|--|--|--|
| | <p><i>Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа Фибоначчи. Задача о шахматной доске. Сходимость геометрической прогрессии.</i></p> <p><i>Истоки теории вероятностей: страховое дело, азартные игры. П. Ферма, Б.Паскаль, Я. Бернулли, А.Н.Колмогоров. Роль российских ученых в развитии математики: Л. Эйлер. Н.И. Лобачевский, П.Л.Чебышев, С. Ковалевская, А.Н. Колмогоров.</i></p> <p><i>Математика в развитии России: Петр I, школа математических и навигацких наук, развитие российского флота, А.Н. Крылов. Космическая программа и М.В. Келдыш.</i></p> | <p><i>Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа Фибоначчи. Задача о шахматной доске. Сходимость геометрической прогрессии.</i></p> <p><i>Истоки теории вероятностей: страховое дело, азартные игры. П. Ферма, Б. Паскаль, Я. Бернулли, А.Н. Колмогоров. Роль российских ученых в развитии математики: Л.Эйлер. Н.И. Лобачевский, П.Л. Чебышев, С. Ковалевская, А.Н. Колмогоров.</i></p> <p><i>Математика в развитии России: Петр I, школа математических и навигацких наук, развитие российского флота, А.Н. Крылов. Космическая программа и М.В. Келдыш.</i></p> |
|--|--|--|

Возможно преподавание данных тем в формате смешанного, модульного или дистанционного обучения.

IV. Тематическое планирование 7 класс

(3 часа в неделю, всего 105 часов)

| № п/п | Содержание учебного материала | Кол-во часов | Примечание |
|-------|---|--------------|------------|
| 1 | Числовые и буквенные выражения | 3 | |
| 2 | Линейное уравнение с одной переменной | 5 | |
| 3 | Алгебраический метод решения текстовых задач с помощью линейных уравнений | 5 | |
| | Повторение и систематизация учебного материала | 1 | |
| | Контрольная работа № 1 по теме «Линейное уравнение с одной переменной» | 1 | |
| 4 | Тождественные преобразования | 2 | |
| 5 | Степень с натуральным показателем | 3 | |
| 6 | Свойства степени с натуральным показателем | 3 | |
| 7 | Одночлены | 2 | |
| 8 | Многочлены | 1 | |
| 9 | Сложение и вычитание многочленов | 3 | |
| | Контрольная работа № 2 по теме «Степень с натуральным показателем. Одночлены. Многочлены. Сложение и вычитание многочленов» | 1 | |
| 10 | Умножение одночлена на многочлен | 4 | |
| 11 | Умножение многочлена на многочлен | 4 | |
| 12 | Разложение многочленов на множители: вынесение общего множителя за скобки | 3 | |
| 13 | Разложение многочленов на множители: <i>метод группировки</i> | 3 | |
| | Контрольная работа № 3 по теме «Умножение одночлена на многочлен Умножение многочлена на многочлен Разложение многочленов на множители» | 1 | |
| 14 | Формулы сокращённого умножения: произведение разности и суммы двух выражений | 3 | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 15 | Формулы сокращённого умножения: разность квадратов двух выражений | 2 | |
| 16 | Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности двух выражений | 4 | |
| 17 | Формулы сокращённого умножения: преобразование многочлена в квадрат суммы или разности двух выражений | 3 | |
| | Контрольная работа № 4 по теме «Формулы сокращённого умножения» | 1 | |
| 18 | Формулы сокращённого умножения: сумма и разность кубов двух выражений | 2 | |
| 19 | <i>Применение формул сокращённого умножения</i> | 4 | |
| | Повторение и систематизация учебного материала | 4 | |
| | Контрольная работа № 5 по теме «Сумма и разность кубов двух выражений. Применение формул сокращённого умножения» | 1 | |
| 20 | Понятие функции | 2 | |
| 21 | Способы задания функции | 2 | |
| 22 | График функции | 2 | |
| 23 | Линейная функция, её график и свойства | 4 | |
| | Повторение и систематизация учебного материала | 1 | |
| | Контрольная работа № 6 по теме «Функции» | 1 | |
| 24 | Уравнение с двумя переменными | 2 | |
| 25 | Линейное уравнение с двумя переменными <i>и его график</i> | 3 | |
| 26 | Понятие системы уравнений с двумя переменными. <i>Графический метод решения системы линейных уравнений с двумя переменными</i> | 3 | |
| 27 | Решение систем линейных уравнений методом подстановки | 2 | |
| 28 | <i>Решение систем линейных уравнений методом сложения</i> | 3 | |
| 29 | Алгебраический метод решения текстовых задач с помощью систем линейных уравнений | 4 | |

| | | | |
|--|---|---|--|
| | Повторение и систематизация учебного материала | 1 | |
| | Контрольная работа № 7 по теме «Системы линейных уравнений с двумя переменными» | 1 | |
| | Упражнения для повторения курса 7 класса | 4 | |
| | Итоговая контрольная работа | 1 | |

Тематическое планирование 8 класс

(3 часа в неделю, всего 105 часов)

| № п/п | Содержание учебного материала | Кол-во часов | Примечание |
|----------|---|-----------------|------------|
| 1 | <i>Алгебраические дроби</i> | 2 | |
| 2 | <i>Сокращение алгебраических дробей</i> | 3 | |
| 3 | <i>Сложение и вычитание алгебраических дробей с одинаковыми знаменателями</i> | 3 | |
| 4 | <i>Сложение и вычитание алгебраических дробей с разными знаменателями</i> | 6 | |
| | Контрольная работа № 1 по теме «Сокращение алгебраических дробей. Сложение и вычитание алгебраических дробей» | 1 | |
| 5 | <i>Умножение и деление алгебраических дробей. Возведение алгебраической дроби и в степень</i> | 4 | |
| 6 | Тождественные преобразования дробно-рациональных выражений | 7 | |
| | Контрольная работа № 2 по теме «Умножение и деление алгебраических дробей. Тождественные преобразования дробно-рациональных выражений» | 1 | |
| 7 | <i>Представление о равносильности уравнений. Дробно -рациональные уравнения</i> | 3 | |
| 8 | Степень с целым отрицательным показателем | 4 | |
| 9 | Свойства степени с целым показателем | 5 | |
| 10 | Обратная пропорциональность | 4 | |
| | Контрольная работа № 3 по теме «Дробно -рациональные уравнения. Степень с целым отрицательным показателем. Обратная пропорциональность» | 1 | |
| 11 | Свойства и график квадратичной функции | 3 | |

| | | | |
|----|---|---|--|
| 12 | Квадратные корни. Арифметический квадратный корень | 3 | |
| 13 | Множество и отношения между ними | 2 | |
| 14 | Подмножество. Операции над множествами | 2 | |
| 15 | Представления о расширениях числовых множеств | 2 | |
| 16 | Преобразование выражений, содержащих квадратные корни: умножение, деление | 4 | |
| 17 | Преобразование выражений, содержащих квадратные корни: вынесение множителя из-под знака корня, внесение множителя под знак корня. | 5 | |
| 18 | График функция $y = \sqrt{x}$ | 3 | |
| | Контрольная работа № 4 по теме «Квадратные корни» | 1 | |
| 19 | Квадратные уравнения. Неполные квадратные уравнения | 3 | |
| 20 | Формула корней квадратного уравнения | 4 | |
| 21 | Теорема Виета | 3 | |
| | Контрольная работа № 5 | 1 | |
| 22 | Квадратный трёхчлен | 3 | |
| 23 | Уравнения, сводимые к квадратным | 5 | |
| 24 | Алгебраический метод решения текстовых задач с помощью рациональных уравнений | 6 | |
| | Контрольная работа № 6 по теме «Квадратные уравнения. Теорема Виета» | 1 | |
| | Упражнения для повторения курса 8 класса | 9 | |
| | Контрольная работа № 7 | 1 | |

Тематическое планирование 9 класс

(3 часа в неделю, всего 102 часа)

| № п/п | Содержание учебного материала | Кол-во часов | Примечание |
|----------|---|-----------------|------------|
| 1 | Числовые неравенства | 3 | |
| 2 | Свойства числовых неравенств | 2 | |
| 3 | Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных | 3 | |
| 4 | Неравенства с переменной | 1 | |
| 5 | Решение линейных неравенств | 5 | |
| 6 | Решение системы линейных неравенств с одной переменной | 5 | |
| | Повторение и систематизация учебного материала | 1 | |
| | Контрольная работа № 1 по теме «Неравенства» | 1 | |
| 7 | Понятие функции | 3 | |
| 8 | Свойства функции | 3 | |
| 9 | <i>Преобразование графика функции $y = f(x)$ для построения графиков функций вида $y = af(x)$</i> | 2 | |
| 10 | <i>Преобразование графика функции $y = f(x)$ для построения графиков функций вида $y = af(x+b)+c$</i> | 4 | |
| 11 | Квадратичная функция, её график и свойства. | 6 | |
| | Контрольная работа № 2 по теме «Функция. Свойства и график квадратичной функции» | 1 | |
| 12 | <i>Решение квадратных неравенств</i> | 6 | |
| 13 | Решение систем уравнений с двумя переменными | 5 | |
| | Повторение и систематизация учебного материала | 1 | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| | Контрольная работа № 3 по теме «Решение квадратных неравенств. Решение систем уравнений с двумя переменными» | 1 | |
| 14 | Математическое моделирование | 3 | |
| 15 | Решение задач на проценты и доли | 3 | |
| 16 | Абсолютная и относительная погрешности | 2 | |
| 17 | Основные правила комбинаторики | 3 | |
| 18 | Вероятности случайных событий | 2 | |
| 19 | Классическое определение вероятности | 3 | |
| 20 | Начальные сведения о статистике | 3 | |
| | Повторение и систематизация учебного материала | 1 | |
| | Контрольная работа № 4 по теме «Статистика и теория вероятностей» | 1 | |
| 21 | Числовая последовательность | 2 | |
| 22 | Арифметическая прогрессия и ее свойства | 4 | |
| 23 | <i>Сумма n первых членов арифметической прогрессии</i> | 4 | |
| 24 | Геометрическая прогрессия | 3 | |
| 25 | <i>Сумма n первых членов геометрической прогрессии</i> | 3 | |
| 26 | Сумма бесконечной геометрической прогрессии | 3 | |
| | Повторение и систематизация учебного материала | 1 | |
| | Контрольная работа №5 по теме «Последовательности и прогрессии» | 1 | |
| | Упражнения для повторения курса 9 класса | 6 | |
| | Итоговая контрольная работа | 1 | |