



**Муниципальное общеобразовательное учреждение
"Средняя общеобразовательная школа № 20
с углубленным изучением отдельных предметов"
(МОУ «СОШ № 20»)
г. Ухта**

Рекомендована
методическим объединением
учителей математики, физики,
информатики и астрономии
Протокол № 1
от «30» августа 2023 г.

Утверждено
Директор МОУ «СОШ № 20»
С.Е. Николаева
Приказ № 01-13/155
от «31» августа 2023 г.

**Рабочая программа учебного предмета
«Алгебра»
Уровень основного общего образования
Срок реализации программы – 3 года
(Углубленный уровень)**

Разработчик: Турубанова С. В.,
учитель математики
МОУ «СОШ № 20»

г. Ухта, Республика Коми 2023 г.

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные результаты

1. Российская гражданская идентичность (патриотизм, уважение к Отечеству, к прошлому и настоящему многонационального народа России, чувство ответственности и долга перед Родиной, идентификация себя в качестве гражданина России, осознание и ощущение личностной сопричастности судьбе российского народа). Осознание этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества (идентичность человека с российской многонациональной культурой, сопричастность истории народов и государств, находившихся на территории современной России); интериоризация гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества. 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 личного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам (способность к нравственному самосовершенствованию; веротерпимость, уважительное отношение к религиозным чувствам, взглядам людей или их отсутствию; знание основных норм морали, нравственных, духовных идеалов, хранимых в культурных традициях народов России, готовность на их основе к сознательному самоограничению в поступках, поведении, расточительном потребительстве; сформированность представлений об основах светской этики, культуры традиционных религий, их роли в развитии культуры и истории России и человечества, в становлении гражданского общества и российской государственности; понимание значения нравственности, веры и религии в жизни человека, семьи и общества). Сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде. Осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи.

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

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

6. Освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах. Идентификация себя в качестве субъекта социальных преобразований, освоение компетентностей в сфере организаторской деятельности; интериоризация ценностей созидательного отношения к окружающей действительности, ценностей социального творчества, ценности продуктивной организации совместной деятельности, самореализации в группе и организации, ценности «другого» как равноправного партнера, формирование компетенций анализа, проектирования, организации деятельности, рефлексии изменений, способов взаимовыгодного сотрудничества, способов реализации собственного лидерского потенциала).

7. Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни.

8. Развитость эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера (способность понимать художественные произведения, отражающие разные этнокультурные традиции; сформированность основ художественной культуры обучающихся как части их общей духовной культуры, как особого способа познания жизни и средства организации общения; эстетическое, эмоционально-ценностное видение окружающего мира; способность к эмоционально-ценностному освоению мира, самовыражению и ориентации в художественном и нравственном пространстве культуры; уважение к истории культуры своего Отечества, выраженной в том числе в понимании красоты человека; потребность в общении с художественными произведениями, сформированность активного отношения к традициям художественной культуры как смысловой, эстетической и личностно-значимой ценности).

9. Сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, наличие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях (готовность к исследованию природы, к занятиям сельскохозяйственным трудом, к художественно-эстетическому отражению природы, к занятиям туризмом, в том числе экотуризмом, к осуществлению природоохранной деятельности).

Метапредметные результаты

Регулятивные УУД

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

Учащийся сможет:

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
- ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

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

Учащийся сможет:

- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
- систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;
- отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
- находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;
- работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;
- устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;
- сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.

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

Учащийся сможет:

- определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;
- анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;
- свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;
- оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности;
- обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов;
- фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.

5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной.

Учащийся 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.

Учащийся сможет:

- подбирать слова, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
- выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчиненных ему слов;
- выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;
- объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выделять явление из общего ряда других явлений;
- определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;
- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
- строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;
- излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;
- самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
- вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);
- выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные /наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
- делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

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

Учащийся сможет:

- обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
- определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;
- создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;

- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;
- создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;

- преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;

- переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или

формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот;

- строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;

- строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;

- анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.

3. Смысловое чтение. Учащийся сможет:

- находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);

- ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;

- устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;

- резюмировать главную идею текста;

- преобразовывать текст, «переводя» его в другую модальность, интерпретировать текст (художественный и нехудожественный - учебный, научно-популярный, информационный, текст non-fiction);

- критически оценивать содержание и форму текста.

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

- определять свое отношение к природной среде;

- анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;

- проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;

- прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора;

- распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды;

- выражать свое отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.

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

- определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;

- осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;

- формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;

- соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.

Коммуникативные УУД

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

Учащийся сможет:

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

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

- определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;
- отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);
- представлять в устной или письменной форме развернутый план собственной деятельности;
- соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;
- высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках диалога;
- принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;
- создавать письменные «клишированные» и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;
- использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;
- использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством учителя;
- делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.

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

Учащийся сможет:

- целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ;
- выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;
- выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;

- использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задач инструментарных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;
- использовать информацию с учетом этических и правовых норм;
- создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

Предметные результаты

| Раздел | Базовый уровень | | Углубленный уровень | |
|--|---|--|---|--|
| | I. Выпускник научится | III. Выпускник получит возможность научиться | II. Выпускник научится | IV. Выпускник получит возможность научиться |
| Элементы теории множеств и математической логики | <ul style="list-style-type: none"> • Оперировать на базовом уровне понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность; • задавать множества перечислением их элементов; • находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях; • оперировать на базовом уровне понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство; • приводить примеры и контрпримеры для подтверждения своих высказываний. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать графическое | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Оперировать 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 пересечению множеств;</i> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Свободно оперировать понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств, способы задания множества; • задавать множества разными способами; • проверять выполнение характеристического свойства множества; • свободно оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, сложные и простые | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Оперировать 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 пересечению множеств;</i> • <i>задавать множество с помощью перечисления</i> |

| | | | | |
|---------------------|---|---|---|---|
| | <p>представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • <i>строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики;</i> • <i>использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений.</i> | <p>высказывания, отрицание высказываний; истинность и ложность утверждения и его отрицания, операции над высказываниями: и, или, не; условные высказывания (импликации);</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>строить высказывания с использованием законов алгебры высказываний.</i> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>строить рассуждения на основе использования правил логики;</i> • <i>использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.</i> | <p>элементов, словесного описания;</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, отрицание высказываний, операции над высказываниями: и, или, не, условные высказывания (импликации);</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;</i> • <i>использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений.</i> |
| <p>Числа</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Оперировать на базовом уровне понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанная дробь, | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Оперировать понятиями: множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Оперировать понятиями: множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных</i> |

| | | | |
|--|--|--|--|
| <p>рациональное число, арифметический квадратный корень;</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <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 | <p><i>чисел, иррациональное число, квадратный корень, множество действительных чисел;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа;</i> <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</p> | <p>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;</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 | <p><i>чисел, иррациональное число, квадратный корень, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа;</i> <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</i> |
|--|--|--|--|

| | | | | |
|--|--|---|--|---|
| | <p>реальных ситуациях;</p> <ul style="list-style-type: none"> • составлять числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов. | <p>других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. | <p>иррациональных чисел с заданной точностью;</p> <ul style="list-style-type: none"> • сравнивать действительные числа разными способами; • упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; • находить НОД и НОК чисел разными способами и использовать их при решении задач; • выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней. <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 | <p>дроби;</p> <ul style="list-style-type: none"> • находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении задач. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. |
|--|--|---|--|---|

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| | | | <p>практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. | |
| <p>Тождественные преобразования</p> | <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,</i> | <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 с одной переменной», «многочлен с несколькими | <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, деление), действия с многочленами</i> |

| | | | | |
|--|--|---|---|---|
| | <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 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». | <p>умножение);</p> <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, | <p>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 | <p>(сложение, вычитание, умножение);</p> <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 |
|--|--|---|---|---|

| | | | | |
|--|--|---|--|---|
| | | <p>умножение, деление алгебраических дробей, возведение алгебраической дроби в натуральную и целую отрицательную степень;</p> <ul style="list-style-type: none"> • выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни; • выделять квадрат суммы или разности двучлена в выражениях, содержащих квадратные корни; • выполнять преобразования выражений, содержащих модуль. <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>степени n;</p> <ul style="list-style-type: none"> • выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, корни степени n; • свободно оперировать понятиями «тождество», «тождество на множестве», «тождественное преобразование»; • выполнять различные преобразования выражений, содержащих модули. $(\sqrt{x^k})^2 = x^k$ <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 | <p>общему знаменателю, сложение, умножение, деление алгебраических дробей, возведение алгебраической дроби в натуральную и целую отрицательную степень;</p> <ul style="list-style-type: none"> • выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни; • выделять квадрат суммы или разности двучлена в выражениях, содержащих квадратные корни; • выполнять преобразования выражений, содержащих модуль. <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 |
|--|--|---|--|---|

| | | | | |
|--------------------------------|---|--|--|--|
| | | | химических формул на основе сравнения размерностей и валентностей. | задач других учебных предметов. |
| 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; решать системы несложных линейных уравнений, неравенств; проверять, является ли данное число решением уравнения (неравенства); решать квадратные уравнения по формуле корней квадратного уравнения; изображать | <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 тождественных преобразований; решать дробно-линейные уравнения; решать уравнения способом | <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; 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 | <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 тождественных преобразований; решать дробно-линейные уравнения; решать простейшие |

| | | | | |
|--|---|---|--|---|
| | <p>решения неравенств и их систем на числовой прямой.</p> <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>разложения на множители и замены переменной;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать метод интервалов для решения целых и дробно-рациональных неравенств. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • составлять и решать линейные и квадратные 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 соответствующую | <p>уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; • решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; • владеть разными методами доказательства неравенств; • решать уравнения в целых числах; • изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами. • В повседневной жизни и при изучении других предметов: • составлять и решать уравнения, неравенства, их | <p>иррациональные уравнения вида</p> $\sqrt{f(x)} = a,$ $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$ <p>;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • составлять и |
|--|---|---|--|---|

| | | | | |
|--|--|---|---|---|
| | | <p><i>щие уравнения, неравенства или их системы для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.</i> | <p>системы при решении задач других учебных предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</i> • <i>составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;</i> • <i>составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты.</i> | <p><i>решать линейные и квадратные уравнения, к ним сводящиеся, системы линейных уравнений, неравенств при решении задач других учебных предметов;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении линейных и квадратных уравнений и систем линейных уравнений и неравенств при решении задач других учебных предметов;</i> • <i>выбирать соответствующее уравнения, неравенства или их системы для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи;</i> • <i>уметь интерпретировать полученный при решении уравнения,</i> |
|--|--|---|---|---|

| | | | | |
|----------------------------|---|---|---|--|
| | | | | <p>неравенства или системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.</p> |
| <p>Функц ии</p> | <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, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции; строить график линейной функции; проверять, является ли | <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; строить графики линейной, квадратичной функций, обратной пропорциональности, функции вида: $y = \sqrt{x}$, $y = x$; на примере квадратичной функции, использовать преобразования | <ul style="list-style-type: none"> Свободно оперировать понятиями: зависимость, функциональная зависимость, и независимая переменные, функция, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значений 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, | <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: $y = a + \frac{k}{x+b}$, $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = x$; на примере |

| | | | | |
|--|---|---|--|--|
| | <p>данный график графиком заданной функции (линейной, квадратичной, обратной пропорциональности);</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 положительных и отрицательных | <p><i>графика функции $y=f(x)$ для построения графиков функций $y = af(kx + b) + c$;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>составлять уравнения прямой по заданным условиям: проходящей через две точки с заданными координатами, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой;</i> <i>исследовать функцию по ее графику;</i> <i>находить множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, монотонности квадратичной функции;</i> <i>оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;</i> <i>решать задачи на арифметическую и</i> | <p>квадратичной, дробно-линейной, степенной при разных значениях показателя степени,</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать преобразования графика функции для построения графиков функций; 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; | <p><i>квадратичной функции, использовать преобразования графика функции $y=f(x)$ для построения графиков функций $y = af(kx + b) + c$;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>составлять уравнения прямой по заданным условиям: проходящей через две точки с заданными координатами, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой;</i> <i>исследовать функцию по ее графику;</i> <i>находить множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, монотонности квадратичной функции;</i> <i>оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия,</i> |
|--|---|---|--|--|

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| | <p>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>геометрическую прогрессию.</i></p> <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 решении задач из других учебных предметов. | <ul style="list-style-type: none"> решать комбинированные задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию. <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><i>геометрическая прогрессия;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 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 решении задач из других учебных предметов. |
| <p>Статистика и теория вероятностей</p> | <ul style="list-style-type: none"> Иметь представление о статистических характеристиках, вероятности случайного события, | <ul style="list-style-type: none"> Оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, | <ul style="list-style-type: none"> Свободно оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, | <ul style="list-style-type: none"> Оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, |

| | | | | |
|--|--|---|---|---|
| | <p>комбинаторных задачах;</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <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 | <p><i>среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;</i> <i>составлять таблицы, строить диаграммы и графики на основе данных;</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</i> | <p>среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;</p> <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; | <p><i>среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;</i> <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</i> |
|--|--|---|---|---|

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| | <p>достоверных и маловероятных событий;</p> <ul style="list-style-type: none"> сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления; оценивать вероятность реальных событий и явлений в несложных ситуациях. | <p>количества вариантов с помощью комбинаторики.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. | <ul style="list-style-type: none"> 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. <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 | <p>события, операции над случайными событиями;</p> <ul style="list-style-type: none"> представлять информацию с помощью кругов Эйлера; решать задачи на вычисление вероятности с подсчетом количества вариантов с помощью комбинаторики. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 |
|--|--|---|---|--|

| | | | | |
|--------------------------------|--|--|--|---|
| | | | <p>статистические характеристики выборок, полученных в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления, решения задачи из других учебных предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> оценивать вероятность реальных событий и явлений в различных ситуациях. | <p>событий и явлений.</p> |
| <p>Текстовые задачи</p> | <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 требованию или от требования к условию; составлять план решения задачи; | <ul style="list-style-type: none"> <i>Решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;</i> <i>использовать разные краткие записи как модели сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;</i> <i>различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения несложной задачи разные модели текста задачи;</i> <i>знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования</i> | <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 задаче ситуации модель текста задачи; различать модель текста и модель решения задачи, | <ul style="list-style-type: none"> <i>Решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;</i> <i>использовать разные краткие записи как модели сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;</i> <i>различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения несложной задачи разные модели текста задачи;</i> <i>знать и применять оба способа поиска решения задач</i> |

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • 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 покупку, 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 возможных | <p>к условию и от условия к требованию);</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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>конструировать к одной модели решения сложных задач разные модели текста задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <p>(от требования к условию и от условия к требованию);</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 |
|--|---|---|---|---|

| | | | |
|---|--|---|--|
| <p>предельных значениях искомых в задаче величин (делать прикидку).</p> | <ul style="list-style-type: none"> • <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;</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>осознавать и объяснять идентичность</i> | <p>числе обратные;</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;</i> • <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> | <p><i>полученное решение задачи;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <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;</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>осознавать</i> |
|---|--|---|--|

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| | | <p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <ul style="list-style-type: none"> • решать разнообразные задачи «на части»; • решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби; • 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 | <p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 |
|--|--|---|---|--|

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| | | <p>методов и обосновывать решение;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 ситуациями. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <p>обоснованием, используя разные способы;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 ситуациями. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • конструировать новые для данной задачи задачные ситуации с учетом | <p>использования изученных методов и обосновывать решение;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 ситуациями. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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, |
|--|--|--|---|--|

| | | | | |
|----------------------------------|--|--|--|---|
| | | <p>вещества;</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;</i> • <i>решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета.</i> | <p>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> | <p><i>учитывать плотность вещества;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;</i> • <i>решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета.</i> |
| <p>История математики</p> | <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;</i> • <i>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</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> |

| | | | | |
|--------------------------|--|--|--|---|
| | | | истории развития науки, понимать роль математики в развитии России. | |
| Методы математики | <ul style="list-style-type: none"> Выбирать подходящий изученный метод для решения изученных типов математических задач; Приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства. | <ul style="list-style-type: none"> Используя изученные методы, проводить доказательств о, выполнять опровержение; выбирать изученные методы и их комбинации для решения математическ их задач; использовать математическ ие знания для описания закономерност ей в окружающей действительности и произведениях искусства; применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационны е системы при решении математических задач. | <ul style="list-style-type: none"> 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. | <ul style="list-style-type: none"> Используя изученные методы, проводить доказательств о, выполнять опровержение; выбирать изученные методы и их комбинации для решения математическ их задач; использовать математическ ие знания для описания закономерност ей в окружающей действительности и произведениях искусства; применять простейшие программные средства и электронно-коммуникацион ные системы при решении математическ их задач. |

7 класс

Алгебраические выражения

Выпускник научится:

- оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, решать задачи, содержащие буквенные данные, работать с формулами;
- выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями;
- распознавать частные виды многочленов (в частности, симметрические) и использовать их соответствующие свойства;
- выполнять разложение многочленов на множители.

Выпускник получит возможность научиться:

• выполнять многошаговые преобразования рациональных выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;

• применять тождественные преобразования рациональных выражений для решения задач из различных разделов курса.

Уравнения

Выпускник научится:

• решать основные виды рациональных уравнений с одной переменной, системы двух уравнений с двумя переменными;

• решать уравнения с двумя переменными;

• понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом;

• применять графические представления для исследования уравнений с одной и двумя переменными, исследования и решения систем уравнений с двумя переменными.

Выпускник получит возможность научиться:

• овладеть специальными приёмами решения уравнений с одной и двумя переменными и систем уравнений; уверенно применять аппарат уравнений для решения разнообразных математических и практических задач, а также задач из смежных дисциплин.

Множества

Выпускник научится:

• понимать терминологию и символику, связанные с понятием множества.

Выпускник получит возможность научиться:

• развивать представление о множествах.

Функции

Числовые функции

Выпускник научится:

• понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения);

• понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими, экономическими и тому подобными величинами;

• строить графики элементарных функций, исследовать свойства числовых функций на основе изучения свойств их графиков.

Выпускник получит возможность научиться:

• проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера; на основе графиков изученных функций строить более сложные графики (кусочно-заданные, с «выколотыми» точками и т. п.);

• использовать функциональные представления и свойства функций для решения математических задач из различных разделов курса.

8 класс

Алгебраические выражения

Выпускник научится:

• оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, решать задачи, содержащие буквенные данные, работать с формулами;

• оперировать понятием квадратного корня, применять понятие квадратного корня и его свойства в вычислениях;

• выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми показателями и квадратные корни;

- выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями;
- распознавать частные виды многочленов (в частности, симметрические) и использовать их соответствующие свойства;
- выполнять разложение многочленов на множители;
- выполнять деление многочленов;
- находить корни многочленов.

Выпускник получит возможность научиться:

- *выполнять многошаговые преобразования рациональных выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;*
- *применять тождественные преобразования рациональных выражений для решения задач из различных разделов курса.*

Уравнения

Выпускник научится:

- решать основные виды рациональных уравнений с одной переменной, системы двух уравнений с двумя переменными;
- решать уравнения, содержащие знак модуля, уравнения с параметрами, уравнения с двумя переменными;
- понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом;
- применять графические представления для исследования уравнений с одной и двумя переменными, исследования и решения систем уравнений с двумя переменными.

Выпускник получит возможность научиться:

- *овладеть специальными приёмами решения уравнений с одной и двумя переменными и систем уравнений; уверенно применять аппарат уравнений для решения разнообразных математических и практических задач, а также задач из смежных дисциплин;*
- *применять графические представления для исследования уравнений и систем уравнений с параметрами.*

Неравенства

Выпускник научится:

- понимать терминологию и символику, связанные с отношением неравенства, свойства числовых неравенств;
- решать неравенства, системы и совокупности неравенств с одной переменной;
- решать неравенства, содержащие знак модуля;
- применять аппарат неравенств для решения задач из различных разделов курса и смежных дисциплин.

Выпускник получит возможность научиться:

- *освоить разнообразные приёмы доказательства неравенств; уверенно применять аппарат неравенств и систем неравенств для решения разнообразных математических и практических задач, а также задач из смежных дисциплин;*
- *применять графические представления для исследования неравенств и систем неравенств с параметрами.*

Множества

Выпускник научится:

- понимать терминологию и символику, связанные с понятием множества;
- выполнять операции над множествами, устанавливать взаимно однозначное соответствие между множествами;
- использовать начальные представления о множестве действительных чисел.

Выпускник получит возможность научиться:

- *развивать представление о множествах;*

- применять операции над множествами для решения задач;
- развивать представление о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; о роли вычислений в практике;
- развить и углубить знания о десятичной записи действительных чисел (периодические и непериодические дроби).

Основы теории делимости

Выпускник научится:

- понимать терминологию и символику, связанные с понятием делимости;
- применять основные свойства делимости нацело для решения уравнений с двумя переменными в целых (натуральных) числах;
- доказывать свойства и признаки делимости нацело;
- использовать приём нахождения наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного двух натуральных чисел для решения задач;
- использовать каноническое разложение составного числа на простые множители при решении задач.

Выпускник получит возможность научиться:

- развивать представление о теории делимости;
- использовать свойства делимости для решения математических задач из различных разделов курса.

Статистика и теория вероятностей

Выпускник научится:

- представлять данные в виде таблиц, круговых и столбчатых диаграмм, графиков;
- использовать простейшие способы представления и анализа статистических данных: среднее значение, мода, размах, медиана выборки.

Выпускник получит возможность научиться:

- понять, что числовые данные, которые используются для характеристики объектов окружающего мира, являются преимущественно приближёнными, что по записи приближённых значений, содержащихся в информационных источниках, можно судить о погрешности приближения;
- приобрести опыт построения и изучения математических моделей;
- понять, что погрешность результата вычислений должна быть соизмерима с погрешностью исходных данных;
- приобрести первоначальный опыт организации сбора данных при проведении статистического исследования, в частности опроса общественного мнения, осуществлять их анализ, представлять результаты исследования в виде таблицы, диаграммы.

Функции

Числовые функции

Выпускник научится:

- понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения);
- понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими, экономическими и тому подобными величинами;
- строить графики элементарных функций, исследовать свойства числовых функций на основе изучения свойств их графиков.

Выпускник получит возможность научиться:

- проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера; на основе графиков изученных функций строить более сложные графики (кусочно-заданные, с «выколотыми» точками и т. п.);

• использовать функциональные представления и свойства функций для решения математических задач из различных разделов курса.

9 класс

Алгебраические выражения

Выпускник научится:

- оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, решать задачи, содержащие буквенные данные, работать с формулами;
- оперировать понятием квадратного корня, применять понятие квадратного корня и его свойства в вычислениях;
- выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми показателями и квадратные корни;
- выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями;
- распознавать частные виды многочленов (в частности, симметрические) и использовать их соответствующие свойства;
- выполнять разложение многочленов на множители;
- выполнять деление многочленов;
- находить корни многочленов.

Выпускник получит возможность научиться:

- выполнять многошаговые преобразования рациональных выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;
- применять тождественные преобразования рациональных выражений для решения задач из различных разделов курса.

Уравнения

Выпускник научится:

- решать основные виды рациональных уравнений с одной переменной, системы двух уравнений с двумя переменными;
- решать уравнения, содержащие знак модуля, уравнения с параметрами, уравнения с двумя переменными;
- понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом;
- применять графические представления для исследования уравнений с одной и двумя переменными, исследования и решения систем уравнений с двумя переменными.

Выпускник получит возможность научиться:

- овладеть специальными приёмами решения уравнений с одной и двумя переменными и систем уравнений; уверенно применять аппарат уравнений для решения разнообразных математических и практических задач, а также задач из смежных дисциплин;
- применять графические представления для исследования уравнений и систем уравнений с параметрами.

Неравенства

Выпускник научится:

- понимать терминологию и символику, связанные с отношением неравенства, свойства числовых неравенств;
- решать неравенства, системы и совокупности неравенств с одной переменной;
- решать квадратные неравенства, используя графический метод и метод интервалов;
- решать неравенства, содержащие знак модуля;
- исследовать и решать неравенства с параметрами;
- доказывать неравенства;
- использовать неравенства между средними величинами и неравенство Коши — Буняковского для решения математических задач и доказательств неравенств;
- решать неравенства и системы неравенств с двумя переменными;
- применять аппарат неравенств для решения задач из различных разделов курса и смежных дисциплин.

Выпускник получит возможность научиться:

- *освоить разнообразные приёмы доказательства неравенств; уверенно применять аппарат неравенств и систем неравенств для решения разнообразных математических и практических задач, а также задач из смежных дисциплин;*
- *применять графические представления для исследования неравенств и систем неравенств с параметрами.*

Множества

Выпускник научится:

- понимать терминологию и символику, связанные с понятием множества;
- выполнять операции над множествами, устанавливать взаимно однозначное соответствие между множествами;
- использовать начальные представления о множестве действительных чисел.

Выпускник получит возможность научиться:

- *развивать представление о множествах;*
- *применять операции над множествами для решения задач;*
- *развивать представление о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; о роли вычислений в практике;*
- *развить и углубить знания о десятичной записи действительных чисел (периодические и непериодические дроби).*

Основы теории делимости

Выпускник научится:

- понимать терминологию и символику, связанные с понятием делимости;
- применять основные свойства делимости нацело для решения уравнений с двумя переменными в целых (натуральных) числах;
- доказывать свойства и признаки делимости нацело;
- использовать приём нахождения наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного двух натуральных чисел для решения задач;
- использовать каноническое разложение составного числа на простые множители при решении задач.

Выпускник получит возможность научиться:

- *развивать представление о теории делимости;*
- *использовать свойства делимости для решения математических задач из различных разделов курса.*

Функции Числовые функции

Выпускник научится:

- понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения);
- понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими, экономическими и тому подобными величинами;
- строить графики элементарных функций, исследовать свойства числовых функций на основе изучения свойств их графиков;
- строить графики функций с помощью геометрических преобразований фигур.

Выпускник получит возможность научиться:

- проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера; на основе графиков изученных функций строить более сложные графики (кусочно-заданные, с «выколотыми» точками и т. п.);
- использовать функциональные представления и свойства функций для решения математических задач из различных разделов курса.

Числовые последовательности**Выпускник научится:**

- понимать и использовать язык последовательностей (термины, символические обозначения);
- применять формулы, связанные с арифметической и геометрической прогрессией, и аппарат, сформированный при изучении других разделов курса, к решению задач, в том числе с контекстом из реальной жизни;
- понимать терминологию и символику, связанные с понятием предела последовательности;
- применять понятие предела последовательности для определения сходящейся последовательности.

Выпускник получит возможность научиться:

- решать комбинированные задачи с применением формул n -го члена и суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий, применяя при этом аппарат уравнений и неравенств;
- понимать арифметическую и геометрическую прогрессии как функции натурального аргумента; связывать арифметическую прогрессию с линейным ростом, геометрическую — с экспоненциальным ростом.

Статистика и теория вероятностей**Выпускник научится:**

- представлять данные в виде таблиц, круговых и столбчатых диаграмм, графиков;
- использовать простейшие способы представления и анализа статистических данных: среднее значение, мода, размах, медиана выборки;
- доказывать утверждения методом математической индукции;
- решать комбинаторные задачи на нахождение числа объектов или комбинаций;
- находить частоту и вероятность случайного события;
- применять закон больших чисел в различных сферах деятельности человека.

Выпускник получит возможность научиться:

- понять, что числовые данные, которые используются для характеристики объектов окружающего мира, являются преимущественно приближёнными, что по записи приближённых значений, содержащихся в информационных источниках, можно судить о погрешности приближения;
- приобрести опыт построения и изучения математических моделей;

- *понять, что погрешность результата вычислений должна быть соизмерима с погрешностью исходных данных;*
- *приобрести первоначальный опыт организации сбора данных при проведении статистического исследования, в частности опроса общественного мнения, осуществлять их анализ, представлять результаты исследования в виде таблицы, диаграммы.*

Выпускник получит возможность научиться:

- *приобрести опыт проведения доказательств индуктивным методом рассуждений;*
- *приобрести опыт проведения случайных экспериментов, в том числе с помощью компьютерного моделирования, интерпретации их результатов;*
- *научиться приёмам решения комбинаторных задач.*

2. Содержание учебного предмета 7 класс

Числа

Рациональные числа

Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. Конечные и бесконечные десятичные дроби. Представление рационального числа в виде десятичной дроби.

Тождественные преобразования

Числовые и буквенные выражения

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

Законы арифметических действий. Преобразования числовых выражений, содержащих степени с натуральным и целым показателем.

Многочлены

Одночлен, степень одночлена. Действия с одночленами. Многочлен, степень многочлена. Значения многочлена. Действия с многочленами: сложение, вычитание, умножение. 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.

Понятие тождества

Тождественное преобразование.

Дробно-рациональные выражения

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

Уравнения

Равенства

Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.

Уравнения

Понятие уравнения и корня уравнения.

Линейное уравнение и его корни

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

Системы уравнений

Уравнение с двумя переменными. Решение уравнений в целых числах. Линейное уравнение с двумя переменными. Графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными.

Понятие системы уравнений. Решение систем уравнений.

Представление о равносильности систем уравнений.

Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными графический метод, метод сложения, метод подстановки. Количество решений системы линейных уравнений. Система линейных уравнений с параметром.

Функции

Понятие зависимости

Прямоугольная система координат. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты». График зависимости.

Функция

Способы задания функций: аналитический, графический, табличный. График функции. Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных процессов и решения задач. Значение функции в точке. Свойства функций: область определения, множество значений.

Линейная функция

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

Обратная пропорциональность

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

Решение текстовых задач

Задачи на все арифметические действия

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

Решение задач на движение, работу, покупки

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

Решение задач на нахождение части числа и числа по его части

Решение задач на проценты, доли, применение пропорций при решении задач.

Логические задачи

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

Основные методы решения задач

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

История математики

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

Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми. Рождение буквенной символики.

Появление метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Появление графиков функций.

8 класс

Числа

Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. Действия с иррациональными числами. Свойства действий с иррациональными числами. Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел. Представления о расширениях числовых множеств.

Тождественные преобразования

Многочлены

Деление многочленов.

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.

Дробно-рациональные выражения

Преобразование выражений, содержащих знак модуля.

Иррациональные выражения

Арифметический квадратный корень. Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни.

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.

Квадратное уравнение и его корни

Дискриминант квадратного уравнения. Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения. Решение квадратных уравнений: графический метод решения, использование формулы для нахождения корней, разложение на множители, подбор корней с использованием теоремы Виета. Биквадратные уравнения. Уравнения, сводимые к линейным и квадратным. Квадратное уравнение с параметром. Решение простейших квадратных уравнений с параметрами. Решение некоторых типов уравнений 3 и 4 степени.

Дробно-рациональные уравнения

Решение дробно-рациональных уравнений.

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

$\sqrt{f(x)} = a\sqrt{f(x)}\sqrt{g(x)}$ и их решение. Решение иррациональных уравнений вида $\sqrt{f(x)} = g(x)$.

Неравенства

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

Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. Доказательство неравенств.

Понятие о решении неравенства. Множество решений неравенства.

Представление о равносильности неравенств.

Линейное неравенство и множества его решений. Решение линейных неравенств. Линейное неравенство с параметром.

Простейшие иррациональные неравенства вида: $\sqrt{f(x)} > a$; $\sqrt{f(x)} < a$; $\sqrt{f(x)} > \sqrt{g(x)}$
 $\sqrt{f(x)} > a$.

Системы неравенств

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

Функция

Функции $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$. Их свойства и графики.

Теория вероятностей

Случайные опыты и случайные события

Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы). Вероятности элементарных событий. События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыт 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.

Элементы комбинаторики

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.

Последовательности

Метод математической индукции, его применение для вывода формул, доказательства равенств и неравенств, решения задач на делимость.

Алгебра в историческом развитии

Открытие иррациональности. Из истории возникновения формул для решения уравнений 3-й и 4-й степеней. Как зародилась теория вероятностей. Числа Фибоначчи. Задача Л. Пизанского (Фибоначчи) о кроликах. Из истории развития понятия счётности множества. О проблемах, связанных с простыми числами.

9 класс

Иррациональные выражения

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

Степень с рациональным показателем. Преобразование выражений, содержащих степень с рациональным показателем.

Системы уравнений

Уравнение с двумя переменными.

Представление о графической интерпретации произвольного уравнения с двумя переменными: линии на плоскости.

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

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

Неравенства

Неравенства о средних для двух чисел.

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

Квадратное неравенство с параметром и его решение.

Обобщенный метод интервалов для решения неравенств.

Системы неравенств

Решение систем неравенств с одной переменной: квадратных, дробно-рациональных, иррациональных.

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.

Функция

Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, четность/нечетность, возрастание и убывание, промежутки монотонности, наибольшее и наименьшее значение, периодичность. Исследование функции по ее графику.

Квадратичная функция

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

Степенная функция с показателем 3

Свойства. Кубическая парабола.

Степенная функция с показателем степени больше 3.

Преобразование графиков функций: параллельный перенос, симметрия, растяжение/сжатие, отражение.

Представление о взаимно обратных функциях.

Непрерывность функции и точки разрыва функций. Кусочно заданные функции.

Последовательности и прогрессии

Числовая последовательность. Примеры. Бесконечные последовательности. Арифметическая прогрессия и ее свойства. Геометрическая прогрессия. Суммирование первых членов арифметической и геометрической прогрессий. Сходящаяся геометрическая прогрессия. Сумма сходящейся геометрической прогрессии. Гармонический ряд. Расходимость гармонического ряда.

Статистика и теория вероятностей

Статистика

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

Случайные опыты и случайные события

Независимые события. Последовательные независимые испытания. Представление эксперимента в виде дерева, умножение вероятностей. Испытания до первого успеха. Условная вероятность. Формула полной вероятности.

Элементы комбинаторики и испытания Бернулли

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

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 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.

Алгебра в историческом развитии

Л. Ф. Магницкий. П. Л. Чебышев. Н. И. Лобачевский. В. Я. Буняковский. А. Н. Колмогоров. Евклид. Ф. Виет. П. Ферма. Р. Декарт. Н. Тарталья. Д. Кардано. Н. Абель. Б. Паскаль. Л. Пизанский. К. Гаусс. Г. Кантор. Л. Эйлер. Ю. В. Матиясевич. Ж. Л. Ф. Бертран. Пифагор. Э. Безу.

Углубление базовой программы по следующим темам:

| 7 класс | база (количество часов) | углубленный курс (количество часов) | отдельные вопросы углубления программы |
|--|----------------------------|--|---|
| Наименование раздела | | | |
| Линейное уравнение с одной переменной. | 17 | 14 | Решение логических задач с помощью графов |
| Целые выражения. | 68 | 73 | Квадрат суммы нескольких выражений. Формулы для разложения на множители выражений вида $a^n - b^n$ и $a^n + b^n$ |
| Функции. | 18 | 19 | |
| Системы линейных уравнений с двумя переменными. | 25 | 22 | Системы линейных уравнений с параметром. |
| Рациональные дроби | | 29 | Представление об асимптотах. |
| Повторение | 8 | 13 | |
| Итого | 136 | 170 | |
| 8 класс | база (количество часов) | углубленный курс (количество часов) | отдельные вопросы углубления программы |
| Наименование раздела | | | |
| Множества и операции над ними. | | 13 | Множество. Подмножества данного множества. Операции над множествами. Формула включения-исключения. Взаимно однозначное соответствие. Равномощные множества. Счётные множества. |
| Рациональные выражения. Рациональные уравнения. Неравенства. | 55 | 29 | Равносильные уравнения. Уравнение-следствие. Рациональные уравнения с параметрами. Уравнения и неравенства, содержащие знак модуля. |
| Основы теории делимости. | | 27 | Делимость нацело и её свойства. Деление с остатком. Сравнения по модулю и их свойства. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух натуральных чисел. Взаимно простые числа. Признаки делимости. Простые и составные числа. |
| Квадратные корни. Действительные числа. | 30 | 28 | Простейшие иррациональные неравенства. |

| | | | |
|---|----------------------------|--|--|
| Квадратные уравнения. | 36 | 38 | Деление многочленов. Корни многочлена. Теорема Безу. Целое рациональное уравнение. Решение квадратных уравнений с параметрами. Решение некоторых типов уравнений 3 и 4 степени. |
| Элементы комбинаторики и теории вероятностей | | 28 | Метод математической индукции. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля. |
| Повторение | 15 | 7 | |
| Итого | 136 | 170 | |
| 9 класс | база (количество часов) | углубленный курс (количество часов) | отдельные вопросы углубления программы |
| Наименование разделов | | | |
| Квадратичная функция. Неравенства. | 63 | 45 | Чётные и нечётные функции Построение графиков функций $y = f(x)$ и $y = f(x) $. Квадратные неравенства с параметром. |
| Уравнения с двумя переменными и их системы. | | 24 | |
| Неравенства с двумя переменными и их системы. Доказательство неравенств. | | 21 | Неравенства с двумя переменными. Системы неравенств с двумя переменными. Основные методы доказательства неравенств. Неравенства между средними величинами. Неравенство Коши — Буняковского. |
| Степенная функция | | 22 | Обратная функция |
| Элементы прикладной математики. Элементы статистики и теории вероятностей. | 26 | 20 | Вычисление вероятностей с помощью правил комбинаторики. Геометрическая вероятность. Схема Бернулли. Представление о законе больших чисел. |
| Числовые последовательности. | 23 | 24 | Сходящаяся геометрическая прогрессия. Сумма сходящейся геометрической прогрессии. Гармонический ряд. Расходимость гармонического ряда. |
| Повторение | 24 | 14 | |
| Итого | 136 | 170 | |

3. Тематическое планирование
3.1 тематический план
класс - 7
год обучения - 1
всего часов / кол-во н/ч - 170/5

| № | Тема | Количество часов для освоения каждой темы/раздела |
|----------|--|---|
| 1 | Раздел 1. Линейное уравнение с одной переменной. | 14 |
| 1.1 | Введение в алгебру. | 2 |
| 1.2 | Линейное уравнение с одной переменной. | 4 |
| 1.3 | Решение задач с помощью уравнений. | 5 |
| 1.4 | Решение логических задач с помощью графов | 2 |
| 1.5 | Контрольная работа № 1 по теме «Линейное уравнение с одной переменной». | 1 |
| 2 | Раздел 2. Целые выражения. | 73 |
| 2.1 | Тождественно равные выражения. Тождества. | 2 |
| 2.2 | Степень с натуральным показателем. | 3 |
| 2.3 | Свойства степени с натуральным показателем. | 5 |
| 2.4 | Одночлены. | 3 |
| 2.5 | Многочлены. | 1 |
| 2.6 | Сложение, вычитание многочленов. | 4 |
| 2.7 | Контрольная работа № 2 по теме «Степень с натуральным показателем. Одночлены. Многочлены. Сложение и вычитание многочленов». | 1 |
| 2.8 | Умножение одночлена на многочлен. | 4 |
| 2.9 | Умножение многочлена на многочлен. | 5 |
| 2.10 | Разложение многочлена на множители. Вынесение общего множителя за скобки. | 5 |
| 2.11 | Разложение многочлена на множители. Метод группировки. | 4 |
| 2.12 | Контрольная работа № 3 по теме «Умножение одночлена на многочлен. Умножение многочлена на многочлен. Разложение многочленов на множители». | 1 |
| 2.13 | Произведение разности и суммы двух выражений. | 4 |
| 2.14 | Разность квадратов двух выражений. | 4 |
| 2.15 | Квадрат суммы и квадрат разности. Квадрат суммы нескольких выражений. | 6 |
| 2.16 | Преобразование многочлена в квадрат суммы или разности двух выражений либо в квадрат суммы нескольких выражений. | 5 |
| 2.17 | Контрольная работа № 4 по теме «Формулы сокращенного умножения». | 1 |
| 2.18 | Сумма и разность кубов двух выражений. | 3 |
| 2.19 | Куб суммы и куб разности двух выражений. | 2 |
| 2.20 | Применение различных способов разложения многочлена на множители. | 7 |
| 2.21 | Формулы для разложения на множители выражений вида $a^n - b^n$ и $a^n + b^n$ | 2 |
| 2.22 | Контрольная работа № 5 по теме «Сумма и разность кубов двух выражений. Куб суммы и разности. Применение различных | 1 |

| | | |
|----------|---|------------|
| | способов разложения многочлена на множители». | |
| 3 | Раздел 3. Функции. | 19 |
| 3.1 | Множество и его элементы. | 2 |
| 3.2 | Связи между величинами. Функция. | 3 |
| 3.3 | Способы задания функции. | 4 |
| 3.4 | График функции. | 4 |
| 3.5 | Линейная функция, её график и свойства. | 5 |
| 3.6 | Контрольная работа № 6 по теме «Функции». | 1 |
| 4 | Раздел 4. Системы линейных уравнений с двумя переменными. | 22 |
| 4.1 | Уравнения с двумя переменными. | 3 |
| 4.2 | Линейное уравнение с двумя переменными и его график. | 4 |
| 4.3 | Системы уравнений с двумя переменными. Графический метод решения системы двух линейных уравнений с двумя переменными. | 4 |
| 4.4 | Решение систем линейных уравнений методом подстановки. | 2 |
| 4.5 | Решение систем линейных уравнений методом сложения. | 3 |
| 4.6 | Решение задач с помощью систем линейных уравнений. | 5 |
| 4.7 | Контрольная работа №7 по теме «Системы линейных уравнений с двумя переменными». | 1 |
| 5 | Раздел 5. Рациональные дроби. | 29 |
| 5.1 | Рациональные дроби. | 1 |
| 5.2 | Основное свойство рациональной дроби. | 1 |
| 5.3 | Сложение и вычитание рациональных дробей с одинаковыми знаменателями. | 3 |
| 5.4 | Сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями. | 5 |
| 5.5 | Контрольная работа № 8 по теме «Сложение и вычитание рациональных дробей» | 1 |
| 5.6 | Умножение и деление рациональных дробей. Возведение рациональной дроби в степень. | 3 |
| 5.7 | Тождественные преобразования рациональных выражений. | 4 |
| 5.8 | Контрольная работа № 9 по теме «Тождественные преобразования рациональных выражений». | 1 |
| 5.9 | Степень с целым отрицательным показателем. | 3 |
| 5.10 | Свойства степени с целым показателем. | 3 |
| 5.11 | Функция $y = \frac{k}{x}$ и её график. | 3 |
| 5.12 | Контрольная работа № 10 по теме «Степень с целым отрицательным показателем». | 1 |
| 6 | Раздел 6. Повторение и систематизация учебного материала. | 13 |
| 6.1 | Повторение и систематизация курса алгебры 7 класса. | 12 |
| 6.2 | Промежуточная аттестация. | 1 |
| | Всего | 170 |

класс - 8
год обучения - 2
всего часов / кол-во н/ч - 170/5

| № | Тема | Количество часов для освоения каждой темы/раздела |
|----------|---|---|
| 1 | Раздел 1. Множества и операции над ними. | 13 |
| 1.1 | Повторение и расширение сведений о множествах. Подмножество. | 2 |
| 1.2 | Операции над множествами. | 3 |
| 1.3 | Формула включения-исключения. Взаимно однозначное соответствие. | 3 |
| 1.4 | Равномощные множества. Счётные множества. | 3 |
| 1.5 | Элементы математической логики. | 1 |
| 1.6 | Контрольная работа № 1 по теме «Множества и операции над ними». | 1 |
| 2 | Раздел 2. Рациональные уравнения. Неравенства. | 29 |
| 2.1 | Равносильные уравнения. Уравнение-следствие. Рациональные уравнения. | 3 |
| 2.2 | Рациональные уравнения с параметрами. | 3 |
| 2.3 | Числовые неравенства и их свойства. | 3 |
| 2.4 | Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения. | 3 |
| 2.5 | Неравенства с одной переменной. Числовые промежутки. | 6 |
| 2.6 | Системы и совокупности линейных неравенств с одной переменной. | 5 |
| 2.7 | Уравнения и неравенства, содержащие знак модуля. | 5 |
| 2.8 | Контрольная работа № 2 по теме «Равносильные уравнения. Рациональные уравнения. Неравенства». | 1 |
| 3 | Раздел 3. Квадратные корни. Действительные числа. | 28 |
| 3.1 | Функция $y = x^2$ и её график. | 3 |
| 3.2 | Квадратные корни. Арифметический квадратный корень. | 5 |
| 3.3 | Множество действительных чисел. | 3 |
| 3.4 | Свойства арифметического квадратного корня. | 5 |
| 3.5 | Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни. | 7 |
| 3.6 | Функция $y = \sqrt{x}$ и её график. | 4 |
| 3.7 | Контрольная работа № 3 по теме «Квадратные корни. Действительные числа». | 1 |
| 4 | Раздел 4. Квадратные уравнения. | 38 |
| 6.1 | Квадратные уравнения. Решение неполных квадратных уравнений. | 4 |
| 6.2 | Формула корней квадратного уравнения. | 5 |
| 6.3 | Теорема Виета. | 5 |
| 6.4 | Контрольная работа № 4 по теме «Квадратные уравнения. Теорема Виета». | 1 |
| 6.5 | Квадратный трёхчлен. | 4 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 6.6 | Решение уравнений, приводимых к квадратным уравнениям. | 5 |
| 6.7 | Решение уравнений методом замены переменной. | 7 |
| 6.8 | Математическое моделирование. | 6 |
| 6.9 | Контрольная работа № 5 по теме «Решение уравнений». | 1 |
| 5 | Раздел 5. Основы теории делимости. | 27 |
| 5.1 | Делимость нацело и её свойства. | 4 |
| 5.2 | Деление с остатком. Сравнения по модулю и их свойства. | 5 |
| 5.3 | Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух натуральных чисел. Взаимно простые числа. | 3 |
| 5.4 | Признаки делимости. | 3 |
| 5.5 | Простые и составные числа. | 4 |
| 5.6 | Деление многочленов. | 3 |
| 5.7 | Корни многочлена. Теорема Безу. | 3 |
| 5.8 | Целое рациональное уравнение. | 1 |
| 5.9 | Контрольная работа № 6 по теме «Основы теории делимости». | 1 |
| 6 | Раздел 6. Элементы комбинаторики и теории вероятностей. | 28 |
| 6.1 | Метод математической индукции. | 3 |
| 6.2 | Основные правила комбинаторики. Перестановки. | 4 |
| 6.3 | Размещения. | 3 |
| 6.4 | Сочетания(комбинации). | 5 |
| 6.5 | Бином Ньютона. Треугольник Паскаля. | 2 |
| 6.6 | Частота и вероятность случайного события. | 2 |
| 6.7 | Классическое определение вероятности. | 4 |
| 6.8 | Вычисление вероятностей с помощью правил комбинаторики. | 4 |
| 6.9 | Контрольная работа № 7 по теме «Элементы комбинаторики и теории вероятностей» | 1 |
| 7 | Раздел 7. Повторение и систематизация учебного материала. | 7 |
| 7.1 | Повторение и систематизация курса алгебры 8 класса. | 6 |
| 7.2 | Промежуточная аттестация. | 1 |
| | Всего | 170 |

класс - 9
год обучения - 3
всего часов / кол-во н/ч - 170/5

| № | Тема | Количество часов для освоения каждой темы/раздела |
|----------|---|---|
| 1 | Раздел 1.Квадратичная функция. | 45 |
| 1.1 | Функция. | 3 |
| 1.2 | Возрастание и убывание функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. | 6 |
| 1.3 | Чётные и нечётные функции. | 3 |
| 1.4 | Построение графиков функций $y = kf(x)$, $y = f(kx)$. | 4 |
| 1.5 | Построение графиков функций $y = f(x) + b$ и $y = f(x + a)$. | 5 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1.6 | Построение графиков функций $y = f(x)$ и $y = f(x) $. | 4 |
| 1.7 | Контрольная работа № 1 по теме «Построение графиков функций». | 1 |
| 1.8 | Квадратичная функция, её график и свойства. | 7 |
| 1.9 | Решение квадратных неравенств. | 5 |
| 1.10 | Решение неравенств методом интервалов. | 6 |
| 1.11 | Контрольная работа № 2 по теме «Квадратичная функция. Решение квадратных неравенств. Решение неравенств методом интервалов». | 1 |
| 2 | Раздел 2. Уравнения с двумя переменными и их системы. | 24 |
| 2.1 | Уравнение с двумя переменными и его график. | 5 |
| 2.2 | Графические методы решения систем уравнений с двумя переменными. | 3 |
| 2.3 | Решение систем уравнений с двумя переменными методом подстановки и методами сложения и умножения. | 5 |
| 2.4 | Метод замены переменных и другие способы решения систем уравнений с двумя переменными. | 5 |
| 2.5 | Системы уравнений (неравенств) как математические модели реальных ситуаций. | 5 |
| 2.6 | Контрольная работа № 3 по теме «Уравнения с двумя переменными и их системы». | 1 |
| 3 | Раздел 3. Неравенства с двумя переменными и их системы. Доказательство неравенств. | 21 |
| 3.1 | Неравенства с двумя переменными. | 4 |
| 3.2 | Системы неравенств с двумя переменными. | 4 |
| 3.3 | Основные методы доказательства неравенств. | 6 |
| 3.4 | Неравенства между средними величинами. Неравенство Коши — Буняковского. | 6 |
| 3.5 | Контрольная работа № 4 по теме «Неравенства с двумя переменными и их системы. Доказательство неравенств». | 1 |
| 4 | Раздел 4. Степенная функция. | 22 |
| 4.1 | Степенная функция с натуральным показателем. | 3 |
| 4.2 | Обратная функция. | 3 |
| 4.3 | Определение корня n -ой степени. | 4 |
| 4.4 | Свойства корня n -ой степени. | 6 |
| 4.5 | Степень с рациональным показателем и ее свойства. | 5 |
| 4.6 | Контрольная работа № 5 по теме «Степенная функция». | 1 |
| 5 | Раздел 5. Числовые последовательности. | 24 |
| 5.1 | Числовые последовательности. | 2 |
| 5.2 | Арифметическая прогрессия. | 5 |
| 5.3 | Сумма n первых членов арифметической прогрессии. | 4 |
| 5.4 | Геометрическая прогрессия. | 4 |
| 5.5 | Сумма n первых членов геометрической прогрессии. | 3 |
| 5.6 | Представление о пределе последовательности. Сумма бесконечной геометрической прогрессии, у которой $ q < 1$. | 3 |
| 5.7 | Суммирование. | 2 |
| 5.8 | Контрольная работа № 6 по теме «Числовые последовательности» | 1 |
| 6 | Раздел 6. Элементы статистики и теории вероятностей. | 20 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 6.1 | Начальные сведения о статистике. | 1 |
| 6.2 | Статистические характеристики. | 2 |
| 6.3 | Операции над событиями. | 3 |
| 6.4 | Зависимые и независимые события. | 3 |
| 6.5 | Геометрическая вероятность. | 3 |
| 6.6 | Схема Бернулли. | 3 |
| 6.7 | Случайные величины. | 2 |
| 6.8 | Характеристики случайной величины. Представление о законе больших чисел. | 2 |
| 6.9 | Контрольная работа № 7 по теме «Элементы статистики и теории вероятностей». | 1 |
| 7 | Раздел 7. Повторение и систематизация учебного материала. | 14 |
| 7.1 | Повторение и систематизация курса алгебры 9 класса. | 13 |
| 7.2 | Промежуточная аттестация. | 1 |
| | Всего | 170 |

3.2. Реализация воспитательного потенциала урока

предполагает следующее:

- установление доверительных отношений между педагогическим работником и его обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб педагогического работника, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;
- побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;
- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
- использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;
- применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися;
- включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;

- организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
- инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

3.3. Электронные образовательные цифровые ресурсы

- Российская электронная школа - <https://resh.edu.ru>
- «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»- <http://windows.edu.ru>
- «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» - <http://schoolcollektion.edu.ru>
- «Федеральный центр информационных образовательных ресурсов» - <http://fcior.edu.ru>, <http://eor.edu.ru>
- ФГБНУ «ФИПИ» <https://fipi.ru>
- Сайт Министерства образования и науки РФ <http://www.mon.gov.ru>
- Сайт Рособразования <http://www.ed.gov.ru>
- Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
- Российский образовательный портал <http://www.school.edu.ru>
- Каталог учебных изданий, электронного оборудования и электронных образовательных ресурсов для общего образования <http://www.ndce.edu.ru>
- Школьный портал <http://www.portalschool.ru>
- Федеральный портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>
- Российский портал открытого образования <http://www.opennet.edu.ru>
- Газета «1 сентября» www.1september.ru
- Журнал «Наука и образование» www.edu.rin.ru
- Сайт издательства «Вентана-Граф» www.vgf.ru
- Сайт издательства «Дрофа» www.drofa.ifabrika.ru