

Северное управление министерства образования и науки Самарской области  
государственное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя  
общеобразовательная школа пос. Красный Строитель муниципального района Челно-  
Вершинский Самарской области

Рассмотрено  
на заседании МО учителей

Проверено

Утверждено

\_\_\_\_\_  
Руководитель МО  
\_\_\_\_\_  
Коноплёва И.Н.  
(подпись) (ФИО)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020г.

\_\_\_\_\_  
Заместитель директора по УВР  
\_\_\_\_\_  
Коноплёва И.Н.  
(подпись) (ФИО)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

\_\_\_\_\_  
Директор школы  
\_\_\_\_\_  
Кондратенко Н.А.  
(подпись) (ФИО)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ**  
**для 7-9 класса**  
**Срок реализации: 3 года**

Шешунова М.С., учитель физики,  
математики и информатики  
ГБОУ СОШ пос. Красный Строитель

пос. Красный Строитель, 2020 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 25.05.2019)
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утверждённый приказом министерства образования и науки РФ 17 декабря 2010 года №1897 (редакция 31.12.2015 г.)
3. СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 29 декабря 2010г. №189, зарегистрированным в Минюсте России 3 марта 2011г., регистрационный номер 19993 с изменениями и дополнениями от 29 июня 2011г., 25 декабря 2013г., 24 ноября 2015г.)
4. Основная образовательная программа основного общего образования ГБОУ СОШ с. Красный Строитель.

Образовательный процесс осуществляется с использованием учебников, учебных пособий, входящих в действующий федеральный перечень. Перечень учебников ежегодно утверждается приказом директора школы.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **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, субъективная значимость использования русского языка и языков народов 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. Участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей (формирование готовности к участию в процессе упорядочения социальных связей и отношений, в которые включены и которые формируют сами учащиеся; включенность в непосредственное гражданское участие, готовность участвовать в жизнедеятельности подросткового общественного объединения, продуктивно взаимодействующего с социальной средой и социальными институтами; идентификация себя в качестве субъекта социальных преобразований, освоение компетентностей в сфере организаторской деятельности; интериоризация ценностей созидательного отношения 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; интериоризация правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах.
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**

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

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

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.

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

- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
- систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;
- отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
- находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;

- работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;
- устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;
- сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.

Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности решения. Обучающийся сможет:

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

Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной. Обучающийся сможет:

- наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;
- соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;
- принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;
- самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;

- ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности;
- демонстрировать приемы регуляции психофизиологических/ эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряженности), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).

## **Познавательные УУД**

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

- подбирать слова, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
- выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчиненных ему слов;
- выделять общий признак двух или нескольких предметов, или явлений и объяснять их сходство;
- объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выделять явление из общего ряда других явлений;
- определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;
- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
- строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;
- излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;



- самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
- вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);
- выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
- делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

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

- обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
- определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;
- создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;
- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;
- создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;
- преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;
- переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот;
- строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;
- строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;
- анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной

проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.

Смысловое чтение. Обучающийся сможет:

- находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);
- ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;
- устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;
- резюмировать главную идею текста;
- преобразовывать текст, «переводя» его в другую модальность, интерпретировать текст (художественный и нехудожественный – учебный, научно-популярный, информационный, текст non-fiction);
- критически оценивать содержание и форму текста.

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

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

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

- определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;
- осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;

- формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;
- соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.

### **Коммуникативные УУД**

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

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

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

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

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

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

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

### **Предметные результаты**

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

#### **Элементы теории множеств и математической логики**

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

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

#### **Числа**

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

- использовать признаки делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении несложных задач;
- выполнять округление рациональных чисел в соответствии с правилами;
- оценивать значение квадратного корня из положительного целого числа;
- распознавать рациональные и иррациональные числа; сравнивать числа.

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

#### **Тождественные преобразования**

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

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

#### **Уравнения и неравенства**

- оперировать на базовом уровне понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения, числовое неравенство, неравенство, решение неравенства;
- проверять справедливость числовых равенств и неравенств;

- решать линейные неравенства и несложные неравенства, сводящиеся к линейным;
- решать системы несложных линейных уравнений, неравенств;
- проверять, является ли данное число решением уравнения (неравенства);
- решать квадратные уравнения по формуле корней квадратного уравнения;
- изображать решения неравенств и их систем на числовой прямой.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

**Функции**

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

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

### **Статистика и теория вероятностей**

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

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

### **Текстовые задачи**

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



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

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

#### **Геометрические фигуры**

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

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

#### **Отношения**

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

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

### **Измерения и вычисления**

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

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

### **Геометрические построения**

- изображать типовые плоские фигуры и фигуры в пространстве от руки и с помощью инструментов.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни.

### **Геометрические преобразования**

- строить фигуру, симметричную данной фигуре относительно оси и точки.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- распознавать движение объектов в окружающем мире; распознавать симметричные фигуры в окружающем мире.

### **Векторы и координаты на плоскости**

- оперировать на базовом уровне понятиями вектор, сумма векторов, произведение вектора на число, координаты на плоскости;
- определять приближенно координаты точки по ее изображению на координатной плоскости.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

### **История математики**

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

### **Методы математики**

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

**Выпускник получит возможность научиться в 7-9 классах для обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом и углубленном уровнях**

### **Элементы теории множеств и математической логики**

- *оперировать понятиями: определение, теорема, аксиома, множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств;*
- *изображать множества и отношение множеств с помощью кругов Эйлера;*
- *определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств;*
- *задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания;*

- оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, отрицание высказываний, операции над высказываниями: и, или, не, условные высказывания (импликация);
- строить высказывания, отрицания высказываний.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

### **Числа**

- оперировать понятиями: множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, иррациональное число, квадратный корень, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа;
- выполнять вычисления, в том числе с использованием приемов рациональных вычислений;
- выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать рациональные и иррациональные числа;
- представлять рациональное число в виде десятичной дроби
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби; находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении задач.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

### **Тождественные преобразования**

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

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

#### **Уравнения и неравенства**

- оперировать понятиями: уравнение, неравенство, корень уравнения, решение неравенства, равносильные уравнения, область определения уравнения (неравенства, системы уравнений или неравенств);
- решать линейные уравнения и уравнения, сводимые к линейным с помощью тождественных преобразований;

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

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

### **Функции**

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

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

- на примере квадратичной функции, использовать преобразования графика функции  $y=f(x)$  для построения графиков функций  $y = af(kx+b)+c$ ;
- составлять уравнения прямой по заданным условиям: проходящей через две точки с заданными координатами, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой;
- исследовать функцию по ее графику;
- находить множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, монотонности квадратичной функции;
- оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;
- решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам;
- использовать свойства и график квадратичной функции при решении задач из других учебных предметов.

### **Текстовые задачи**

- Решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;
- использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;
- различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения несложной задачи разные модели текста задачи;
- знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию);
- моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;
- выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;
- уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;
- анализировать затруднения при решении задач;

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

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**



- выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учетом этих характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества;

- решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;

- решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета.

### **Статистика и теория вероятностей**

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

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

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

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

- применять правило произведения при решении комбинаторных задач;

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

- представлять информацию с помощью кругов Эйлера;

- решать задачи на вычисление вероятности с подсчетом количества вариантов с помощью комбинаторики.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений;

- определять статистические характеристики выборок по таблицам, диаграммам, графикам, выполнять сравнение в зависимости от цели решения задачи;

- оценивать вероятность реальных событий и явлений.

## **Геометрические фигуры**

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

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- *использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин.*

## **Отношения**

- *Оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные фигуры, подобные треугольники;*
- *применять теорему Фалеса и теорему о пропорциональных отрезках при решении задач;*
- *характеризовать взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.*

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

## **Измерения и вычисления**

- *Оперировать представлениями о длине, площади, объеме как величинами. Применять теорему Пифагора, формулы площади, объема при решении многошаговых задач, в которых не все данные представлены явно, а требуют вычислений, оперировать более широким количеством формул длины, площади, объема, вычислять характеристики комбинаций фигур (окружностей и многоугольников) вычислять расстояния между фигурами, применять тригонометрические формулы для*

*вычислений в более сложных случаях, проводить вычисления на основе равенств и равносоставленности;*

- проводить простые вычисления на объемных телах;*
- формулировать задачи на вычисление длин, площадей и объемов и решать их.*

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

**Геометрические построения**

- Изображать геометрические фигуры по текстовому и символическому описанию;*
- свободно оперировать чертежными инструментами в несложных случаях,*
- выполнять построения треугольников, применять отдельные методы построений циркулем и линейкой и проводить простейшие исследования числа решений;*
- изображать типовые плоские фигуры и объемные тела с помощью простейших компьютерных инструментов.*

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни;*
- оценивать размеры реальных объектов окружающего мира.*

**Преобразования**

- Оперировать понятием движения и преобразования подобия, владеть приемами построения фигур с использованием движений и преобразований подобия, применять полученные знания и опыт построений в смежных предметах и в реальных ситуациях окружающего мира;*
- строить фигуру, подобную данной, пользоваться свойствами подобия для обоснования свойств фигур;*
- применять свойства движений для проведения простейших обоснований свойств фигур.*

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- *применять свойства движений и применять подобие для построений и вычислений.*

## **Векторы и координаты на плоскости**

- *Оперировать понятиями вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора;*

- *выполнять действия над векторами (сложение, вычитание, умножение на число), вычислять скалярное произведение, определять в простейших случаях угол между векторами, выполнять разложение вектора на составляющие, применять полученные знания в физике, пользоваться формулой вычисления расстояния между точками по известным координатам, использовать уравнения фигур для решения задач;*

- *применять векторы и координаты для решения геометрических задач на вычисление длин, углов.*

## **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- *использовать понятия векторов и координат для решения задач по физике, географии и другим учебным предметам.*

## **История математики**

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

- *понимать роль математики в развитии России.*

## **Методы математики**

- *Используя изученные методы, проводить доказательство, выполнять опровержение;*

- *выбирать изученные методы и их комбинации для решения математических задач;*

- *использовать математические знания для описания закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;*

- *применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.*

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

## **Элементы теории множеств и математической логики**

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

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

## **Числа**

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

- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;

- находить НОД и НОК чисел разными способами и использовать их при решении задач;

- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;

- записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;

- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

### **Тождественные преобразования**

- Свободно оперировать понятиями степени с целым и дробным показателем;
- выполнять доказательство свойств степени с целыми и дробными показателями;

- оперировать понятиями «одночлен», «многочлен», «многочлен с одной переменной», «многочлен с несколькими переменными», коэффициенты многочлена, «стандартная запись многочлена», степень одночлена и многочлена;

- свободно владеть приемами преобразования целых и дробно-рациональных выражений;

- выполнять разложение многочленов на множители разными способами, с использованием комбинаций различных приемов;

- использовать теорему Виета и теорему, обратную теореме Виета, для поиска корней квадратного трехчлена и для решения задач, в том числе задач с параметрами на основе квадратного трехчлена;

- выполнять деление многочлена на многочлен с остатком;

- доказывать свойства квадратных корней и корней степени  $n$ ;

- выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, корни степени  $n$ ;
  - свободно оперировать понятиями «тождество», «тождество на множестве», «тождественное преобразование»;
  - выполнять различные преобразования выражений, содержащих модули.
- $$(\sqrt{x^k})^2 = x^k$$

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

### **Уравнения и неравенства**

- Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3 и 4 степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- знать теорему Виета для уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть разными методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;

- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;

- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;

- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;

- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты.

### **Функции**

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

- строить графики функций: линейной, квадратичной, дробно-линейной, степенной при разных значениях показателя степени,  $y = |x|$ ;

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

- анализировать свойства функций и вид графика в зависимости от параметров;

- свободно оперировать понятиями: последовательность, ограниченная последовательность, монотонно возрастающая (убывающая) последовательность, предел последовательности, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, характеристическое свойство арифметической (геометрической) прогрессии;

- использовать метод математической индукции для вывода формул, доказательства равенств и неравенств, решения задач на делимость;



- исследовать последовательности, заданные рекуррентно;
- решать комбинированные задачи на арифметическую и геометрическую прогрессии.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

### **Статистика и теория вероятностей**

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

- использовать формулы комбинаторики при решении комбинаторных задач;
- решать задачи на вычисление вероятности в том числе с использованием формул.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

### **Текстовые задачи**

- Решать простые и сложные задачи, а также задачи повышенной трудности и выделять их математическую основу;
- распознавать разные виды и типы задач;
- использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач и задач повышенной сложности для построения поисковой схемы и решения задач, выбирать оптимальную для рассматриваемой в задаче ситуации модель текста задачи;
- различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения сложных задач разные модели текста задачи;
- знать и применять три способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию, комбинированный);
- моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;
- выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;
- уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;
- анализировать затруднения при решении задач;
- выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;
- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;

- изменять условие задач (количественные или качественные данные), исследовать измененное преобразованное;

- анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях, конструировать новые ситуации на основе изменения условий задачи при движении по реке;

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

- решать разнообразные задачи «на части»;

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

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

- владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации, использовать их в новых ситуациях по отношению к изученным в процессе обучения;

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

- решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;

- решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;

- решать несложные задачи по математической статистике;

- овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- конструировать новые для данной задачи задачные ситуации с учетом реальных характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать

плотность вещества; решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;

- решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета;
- конструировать задачные ситуации, приближенные к реальной действительности.

### **Геометрические фигуры**

- Свободно оперировать геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новые классы фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- формулировать и доказывать геометрические утверждения.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.

### **Отношения**

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

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

### **Измерения и вычисления**

- Свободно оперировать понятиями длина, площадь, объем, величина угла как величинами, использовать равновеликость и равноставленность при решении задач на вычисление, самостоятельно получать и использовать формулы для вычислений площадей и объемов фигур, свободно оперировать широким набором формул на вычисление при решении сложных задач, в том числе и задач на вычисление в комбинациях окружности и треугольника, окружности и четырехугольника, а также с применением тригонометрии;

- самостоятельно формулировать гипотезы и проверять их достоверность.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- свободно оперировать формулами при решении задач в других учебных предметах и при проведении необходимых вычислений в реальной жизни.

### **Геометрические построения**

- Оперировать понятием набора элементов, определяющих геометрическую фигуру,
- владеть набором методов построений циркулем и линейкой;
- проводить анализ и реализовывать этапы решения задач на построение.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- выполнять построения на местности;
- оценивать размеры реальных объектов окружающего мира.

### **Преобразования**

- Оперировать движениями и преобразованиями как метапредметными понятиями;
- оперировать понятием движения и преобразования подобия для обоснований, свободно владеть приемами построения фигур с помощью движений и преобразования подобия, а также комбинациями движений, движений и преобразований;

- использовать свойства движений и преобразований для проведения обоснования и доказательства утверждений в геометрии и других учебных предметах;

- пользоваться свойствами движений и преобразований при решении задач.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- применять свойства движений и применять подобие для построений и вычислений.

### **Векторы и координаты на плоскости**

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

- владеть векторным и координатным методом на плоскости для решения задач на вычисление и доказательства;

- выполнять с помощью векторов и координат доказательство известных ему геометрических фактов (свойства средних линий, теорем о замечательных точках и т.п.) и получать новые свойства известных фигур;

- использовать уравнения фигур для решения задач и самостоятельно составлять уравнения отдельных плоских фигур.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- использовать понятия векторов и координат для решения задач по физике, географии и другим учебным предметам.

### **История математики**

- Понимать математику как строго организованную систему научных знаний, в частности владеть представлениями об аксиоматическом построении геометрии и первичными представлениями о неевклидовых геометриях;

- рассматривать математику в контексте истории развития цивилизации и истории развития науки, понимать роль математики в развитии России.

### **Методы математики**

- Владеть знаниями о различных методах обоснования и опровержения математических утверждений и самостоятельно применять их;

- владеть навыками анализа условия задачи и определения подходящих для решения задач изученных методов или их комбинаций;

- характеризовать произведения искусства с учетом математических закономерностей в природе, использовать математические закономерности в самостоятельном творчестве.

# СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

## *Предметная область «Алгебра»*

### 7 класс

#### **Математический язык. Математические модели**

Числовые и буквенные выражения. Выражение с переменной. Значение выражения. Подстановка выражений вместо переменных. Допустимые и недопустимые значения переменных. Арифметические способы решения текстовых задач на зависимость трех величин (задачи на движение, на работу, на покупки), задачи на проценты. Математические модели, виды математических моделей: аналитическая модель, графическая модель. Математические модели реальных ситуаций.

Понятие степени с натуральным показателем. Свойства степеней. Умножение и деление степеней с одинаковым показателем.

Линейное уравнение с одной переменной. Количество корней линейного уравнения. Линейные уравнения как математические модели реальных ситуаций. Линейные уравнения с параметром.

Координатная прямая, координаты точки на прямой, расстояние между двумя точками координатной прямой. Числовые промежутки: аналитическая и геометрическая модели промежутков, их обозначения и названия.

#### *Основные формы и виды учебной деятельности*

Применение свойств и правил арифметических действий, выбор рациональных способов вычислений.

Выполнение упражнений по образцу, по алгоритму и правилу.

Чтение выражений, формул, правил, записанных на математическом языке, перевод словесных формулировок на математический язык.

Использование символики для записи математических утверждений.

Проведение исследования при изучении свойств степени.

Описание реальных ситуаций с помощью математических моделей. Планирование хода решения задач с использованием трех этапов математического моделирования.

Прогнозирование результата решения, оценка реальности полученного ответа.

Использование алгоритма при решении линейного уравнения. Изображение чисел и числовых промежутков на координатной прямой.

### **Линейная функция**

Координатная плоскость, координатные углы, координаты точки на плоскости: абсцисса точки, ордината точки. Система координат, начало координат, ось абсцисс, ось ординат. Симметрия точек относительно координатных осей и начала координат. Уравнения прямых, параллельных координатным осям. Уравнения осей координат.

Линейные уравнения с двумя переменными, график линейного уравнения с двумя переменными. Линейная функция, график линейной функции, наименьшее и наибольшее значения функции, возрастание и убывание линейной функции. Прямая пропорциональность, ее график. Изменение положения графика функции  $y = kx$  с изменением значения коэффициента  $k$ . Угловой коэффициент прямой. Взаимное расположение графиков линейных функций. Графики реальных ситуаций.

#### *Основные формы и виды учебной деятельности*

Построение точек и геометрических фигур в координатной плоскости.

Построение прямой, заданной линейным уравнением с двумя переменными. Моделирование реальной ситуации с помощью линейного уравнения с двумя переменными. Исследование графической модели с точки зрения реальности результата. Проведение аналогии между линейным уравнением с двумя переменными и линейной функцией.

Построение графика линейной функции, в том числе на заданном промежутке.

Чтение графика, нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.

Анализ поведения графика линейной функции  $y = kx + m$  в зависимости от значений коэффициентов  $k$  и  $m$  на основе наблюдения и сравнения.

Исследование взаимного расположения графиков линейных функций.

Самостоятельное изучение материала учебника, извлечение учебной информации, осмысление ее и применение в учебной деятельности.

Выполнение упражнений по аналогии, алгоритму, образцу.

Самоконтроль решения, поиск, выявление и устранение ошибок.

Участие в мини-проектной деятельности, например, по теме «Линейная функция как модель описания реальных ситуаций».



Поиск, обнаружение и устранение ошибок при построении графиков линейного уравнения с двумя переменными и линейной функции.

### **Системы двух линейных уравнений с двумя переменными**

Понятие системы уравнений. Системы двух линейных уравнений с двумя переменными. Методы решения систем линейных уравнений: графический, метод подстановки, метод алгебраического сложения. Системы линейных уравнений как математические модели реальных ситуаций. Задачи на зависимость трех величин, на смеси, растворы, сплавы, концентрации, проценты, отношения.

#### *Основные формы и виды учебной деятельности*

Изучение новой математической модели — системы двух линейных уравнений с двумя переменными. Проведение аналогии между взаимным расположением двух прямых на координатной плоскости и графическим методом решения систем двух линейных уравнений с двумя переменными.

Составление алгоритма решения систем двух линейных уравнений с двумя переменными графическим методом. Исследование систем двух линейных уравнений с двумя переменными на предмет числа решений с помощью функционально-графических представлений.

Поиск решения в проблемной ситуации в случаях неточности и недостаточности применения графического метода решения систем двух линейных уравнений с двумя переменными (точка пересечения неточна или слишком удалена).

Составление алгоритма решения систем двух линейных уравнений с двумя переменными методом подстановки и алгебраического сложения. Работа в паре.

Выполнение самоконтроля при решении систем. Поиск, обнаружение и устранение ошибок при решении систем двух линейных уравнений с двумя переменными.

Описание реальных ситуаций с помощью систем двух линейных уравнений с двумя переменными.

Решение задач в три этапа математического моделирования.

Участие в мини-проектной деятельности по теме «Моделирование реальных ситуаций с помощью систем двух линейных уравнений с двумя переменными».

**Функция  $y = x^2$**

Функция  $y = x^2$  и ее график — парабола. Понятия вершины параболы, ветвей параболы. Взаимное расположение графиков функций  $y = x^2$  и  $y = -x^2$ . Область определения, область значений функции, наименьшее и наибольшее значения функции, возрастание и убывание. Графическое решение уравнений. Знакомство с функциональной символикой. Понятие кусочной функции. Построение графиков кусочных функций, чтение графиков (описание свойств функции по графику). Графическое исследование количества решений уравнения вида  $f(x) = a$ .

### *Основные формы и виды учебной деятельности*

Изучение новых функций  $y = x^2$ ,  $y = -x^2$ , графических моделей этих функций, их свойств. Сравнение, обобщение, формулирование вывода о взаимном расположении парабол  $y = x^2$ ,  $y = -x^2$ .

Построение и чтение графиков кусочных функций и графиков функций с выколотыми точками. Проведение простейших исследований взаимного расположения графика кусочной функции и прямой  $y = a$  на предмет числа общих точек при различных значениях  $a$ .

Применение графических моделей для решения уравнений, неравенств, систем неравенств. Проверка найденных корней.

### **Одночлены и многочлены**

Понятие одночлена, стандартный вид одночлена. Сложение, вычитание, умножение одночленов, деление одночлена на одночлен, возведение одночлена в натуральную степень. Корректные и некорректные задания.

Понятие многочлена, стандартный вид многочлена, подобные члены многочлена, приведение подобных членов. Сложение и вычитание многочленов. Умножение многочлена на одночлен. Умножение многочлена на многочлен. Формулы сокращенного умножения: квадрат суммы, квадрат разности, разность квадратов. Деление многочлена на одночлен.

### *Основные формы и виды учебной деятельности*

Выполнение алгебраических преобразований с одночленами, пошаговый контроль правильности выполнения алгоритма преобразования.

Работа в паре: сравнение двух дробей по виду и выявление, которая из них является одночленом, а которая нет, обоснование вывода.

Составление алгоритма приведения одночлена к стандартному виду, сложения одночленов.

Выполнение действий с одночленами.

Описание реальных ситуаций с помощью модели (уравнения) с подобными одночленами.

Решение задач в три этапа математического моделирования.

Наблюдение и вывод, в каком случае один одночлен можно разделить на другой одночлен и как это сделать.

Выполнение заданий, связанных с выявлением некорректных высказываний.

Выполнение действий с многочленами по правилам. Вывод формул сокращенного умножения. Их чтение и запись на математическом языке. Применение геометрической модели, иллюстрирующей вывод формул разности квадратов и квадрата суммы и разности.

Выполнение преобразований многочленов, пошаговый контроль правильности и полноты выполнения алгоритма.

### **Разложение многочленов на множители**

Разложение многочленов на множители с помощью вынесения общего множителя за скобки, способом группировки, с помощью формул сокращенного умножения, с помощью комбинации различных приемов. Понятие алгебраической дроби, сокращение алгебраических дробей. Тождества, тождественные преобразования.

#### *Основные формы и виды учебной деятельности*

Чтение и запись на математическом языке при выполнении разложения на множители.

Выполнение преобразования в виде разложения многочлена на множители по аналогии, алгоритму и образцу.

Решение уравнений, построение графиков уравнений, выполнение арифметических действий, связанных с разложением на множители, сокращение дробей.

### **Описательная статистика**

Ряды числовых данных. Упорядочение, группировка, таблицы данных. Ряды нечисловых данных. Таблицы распределения частот. Графическое представление

данных. Диаграммы распределений данных. Столбчатые и круговые диаграммы, многоугольники (полигоны) распределений.

Числовые характеристики рядов данных: объем, размах, мода, медиана, среднее значение, дисперсия.

#### *Основные формы и виды учебной деятельности*

Изучение новых учебных объектов — данных, простейших способов их обработки и преобразований. Сбор, анализ, обобщение и представление данных в виде таблиц и диаграмм. Переход от одного способа представления информации к другому.

Знакомство со свойствами и применением числовых характеристик рядов данных. Составление по текстовому условию задачи соответствующих математических моделей: таблиц, диаграмм, графиков, линейных уравнений.

Участие в мини-проектной деятельности по теме «Статистика успеваемости учеников нашего класса».

#### **Итоговое повторение.**

### **8 класс**

#### **Множество действительных чисел**

Понятие множества, принадлежности элемента множеству. Подмножество, дополнение множества. Объединение и пересечение множеств. Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. Представление рационального числа десятичной дробью. Понятие иррационального числа. Множество действительных чисел и числовая прямая, виды промежутков на числовой прямой. Числовые неравенства и их свойства. Решение линейных неравенств. Модуль действительного числа, функция  $y = |x|$ . Приближенные значения действительных чисел.

#### *Основные формы и виды учебной деятельности*

Изображение чисел на числовой прямой, сравнение, выполнение арифметических и алгебраических действий на множестве действительных чисел.

Запись рациональных чисел в виде обыкновенной и десятичной периодической дроби. Прикидка возможности представления обыкновенной дроби в виде конечной десятичной дроби.

Работа по правилу, по образцу и по алгоритму.

Изучение свойств числовых неравенств.

Составление алгоритма решения линейного неравенства.

Оценка приближенных значений действительных чисел.

Знакомство с методом доказательства от противного.

### **Алгебраические дроби**

Определение алгебраической дроби, допустимые и недопустимые значения переменных. Основное свойство алгебраической дроби, сокращение дробей, приведение алгебраических дробей к наименьшему общему знаменателю. Сложение и вычитание алгебраических дробей. Умножение, деление и возведение в степень алгебраических дробей.

Преобразование рациональных выражений. Степень с нулевым и отрицательным целым показателем. Стандартный вид положительного числа.

#### *Основные формы и виды учебной деятельности*

Выполнение упражнений по правилу, образцу и алгоритму при нахождении допустимых значений алгебраической дроби, сокращении алгебраических дробей, приведении к наименьшему общему знаменателю, сложении, вычитании, умножении и делении дробей, возведении дроби в степень, преобразовании выражений, содержащих степень с отрицательным показателем.

### **Функция $y = \sqrt{x}$ . Свойства квадратного корня**

Понятие квадратного корня из неотрицательного числа.

Функция  $y = \sqrt{x}$ , ее свойства и график. Свойства квадратных корней. Вынесение множителя из-под знака радикала, внесение множителя под знак радикала. Преобразование иррациональных выражений. Тождество  $\sqrt{a^2} = a$ . Преобразование выражений, содержащих знак модуля.

#### *Основные формы и виды учебной деятельности*

Изучение свойств функций  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = |x|$ , построение их графиков.

Построение и чтение графиков кусочных функций. Применение графических методов при решении уравнений, неравенств и систем уравнений.

Исследование взаимного расположения графиков рассматриваемых функций и прямой  $y = a$ . Работа в паре.

Проведение преобразований выражений, содержащих квадратный корень. Оценка иррациональных числовых выражений.

## **Квадратичная функция. Функция $y = k/x$**

Функция  $y = kx^2$ , ее свойства и график. Изменение графика функции  $y = kx^2$  в зависимости от изменения значения коэффициента  $k$ . Построение графиков функций  $y = f(x + 1)$ ,  $y = f(x) + m$ ,  $y = f(x + 1) + m$ , если известен график функции  $y = f(x)$ . Функция  $y = ax^2 + bx + c$ , ее свойства и график. Графическое решение квадратных уравнений. Свойства и график функции  $y = k/x$ . Понятие асимптоты.

### *Основные формы и виды учебной деятельности*

Изучение графических моделей и свойств функций  $y = kx^2$ ,  $y = k/x$ ,  $y = ax^2 + bx + c$ ,  $y = (ax + b) / (cx + d)$ .

Исследование зависимости графиков функций от значений коэффициентов. Проведение аналогии между аналитическим заданием квадратичной функции в виде  $y = a(x + 1)^2 + m$  и  $y = ax^2 + bx + c$ .

Наблюдение и исследование взаимного расположения графика функции  $y = f(x)$  и графиков функций  $y = f(x + 1)$ ,  $y = f(x) + m$ ,  $y = f(x + 1) + m$ ,  $y = f(|x|)$ ,  $y = |f(x)|$ . Обобщение результатов наблюдения в виде правила. Работа в группе при проведении исследования.

Составление алгоритмов построения параболы, гиперболы, построения графика функции с учетом параллельного переноса, решения квадратного уравнения графическим методом.

Участие в мини-проектной деятельности по теме «Гипербола и парабола как математические модели реальных ситуаций».

Поиск решения в проблемной ситуации в случаях неточности и недостаточности применения графического метода решения квадратного уравнения (точки пересечения неточны или слишком удалены).

## **Квадратные уравнения**

Основные понятия, связанные с квадратными уравнениями: определение квадратного уравнения, коэффициенты квадратного уравнения, корни квадратного уравнения, полные и неполные, приведенные и неприведенные квадратные уравнения. Дискриминант, определение количества корней квадратного уравнения. Формулы корней квадратного уравнения. Квадратные уравнения с параметром. Рациональные уравнения, биквадратные уравнения, уравнения, сводимые к квадратным. Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций. Теорема Виета, подбор корней квадратного уравнения с помощью теоремы Виета. Понятие

квадратного трехчлена, разложение квадратного трехчлена на множители.  
Представление о равносильности уравнений.

### *Основные формы и виды учебной деятельности*

Исследование квадратных уравнений с точки зрения определения числа корней.

Вывод формулы для вычисления корней квадратного уравнения.

Применение формул для решения квадратных уравнений. Составление алгоритма решения квадратного уравнения.

Исследование соотношения между корнями квадратного уравнения и его коэффициентами, изучение теоремы Виета (прямой и обратной).

Применение теоремы Виета для составления квадратных уравнений, подбора корней приведенного квадратного уравнения, разложения квадратного трехчлена на множители.

Освоение методов решения алгебраических уравнений, сводящихся к квадратным.

Моделирование реальных ситуаций с помощью квадратных и рациональных уравнений.

Участие в мини-проектной деятельности по теме «Квадратные уравнения как математические модели реальных ситуаций».

### **Вероятности случайных событий**

Испытания с равновозможными исходами. Классическое определение вероятности. Случайные события как множества элементарных событий (исходов испытаний). Вероятность противоположного события. Правило умножения и его применения при нахождении вероятностей. Правило сложения вероятностей несовместных событий. Испытания с конечным числом исходов и общее определение вероятности. Распределение вероятности. Последовательные независимые испытания и повторения испытаний.

### *Основные формы и виды учебной деятельности*

Освоение алгоритма вычислений по классическому определению вероятности.

Использование основных комбинаторных приемов организации перебора и отбора вариантов — дерева вариантов и правила умножения.

Знакомство с первоначальными понятиями алгебры событий, правилом сложения вероятностей несовместных событий, независимостью событий.

Пропедевтика изучения базовых комбинаторных формул и вероятностной схемы Бернулли (испытания с исходами «успех» и «неудача»).

Участие в мини-проектной деятельности по теме «Вычисления вероятностей в задачах, связанных с игровыми ситуациями (бросание монет, игральных кубиков, выкладывания домино и т. п.)».

### **Итоговое повторение.**

## **9 класс**

### **Системы уравнений**

Понятие о рациональном уравнении с двумя переменными. График уравнения с двумя переменными. Расстояние между двумя точками координатной плоскости. Уравнение окружности. Системы уравнений с двумя переменными. Графический и аналитический методы решения систем уравнений. Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций.

#### *Основные формы и виды учебной деятельности*

Доказательство теорем о расстоянии между двумя точками координатной плоскости, об уравнении окружности.

Интеграция знаний по алгебре и геометрии при изучении и применении в решении задач на темы: «Расстояние между двумя точками в координатной плоскости», «Уравнение окружности и уравнение прямой».

Применение графических методов при решении уравнений, неравенств и систем уравнений. Исследование взаимного расположения графиков функций (прямая, парабола, гипербола и др.) с окружностью.

Моделирование реальных ситуаций в виде систем уравнений. Освоение нового вида задач на производительность.

Участие в проектной деятельности по темам «Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций», «Жизнь вокруг нас: задачи на производительность».

Работа в паре, группе при проведении исследований.

### **Решение неравенств**



Решение квадратных неравенств. Понятие о равносильных преобразованиях неравенства. Решение рациональных неравенств методом интервалов. Системы и совокупности неравенств с одной переменной.

Неравенства и системы неравенств с двумя переменными.

*Основные формы и виды учебной деятельности*

Выполнение упражнений по правилу, образцу и алгоритму при решении неравенств и систем неравенств.

Исследование знаков неравенства на числовых промежутках, отбор результатов решения.

Исследование задач с параметрами графическим и аналитическим методами. Исследование и решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

### **Числовые функции**

Определение числовой функции. Способы задания функции. Свойства функции: область определения, область значений функции, монотонность, наименьшее и наибольшее значения функции, выпуклость, ограниченность. Нули функции, промежутки знакопостоянства. Четные и нечетные функции. Функции  $y = x^3$ ,  $y = \sqrt[3]{x}$ , их свойства и графики.

*Основные формы и виды учебной деятельности*

Описание свойств функций  $y = kx^2$ ,  $y = k/x$ ,  $y = ax^2 + bx + c$ ,  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = |x|$ . Исследование функций. Работа в группе.

Задание функций разными способами и построение графиков.

Изучение новых свойств функций: четность и нечетность. Исследование функций на четность и нечетность согласно алгоритму. Работа в паре.

Изучение свойств функций  $y = x^3$ ,  $y = \sqrt[3]{x}$ , построение их графиков. Применение графиков функций к решению уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств.

Знакомство с новой математической моделью  $\sqrt[n]{x}$ . Построение графиков функций вида  $y = f(x + l) + m$ ,  $y = |f(x)|$ ,  $y = f(|x|)$ .

### **Прогрессии**

Понятие числовой последовательности, способы задания числовых последовательностей. Арифметическая прогрессия, формула n-го члена

арифметической прогрессии, характеристическое свойство арифметической прогрессии, формула суммы конечной арифметической прогрессии.

Геометрическая- прогрессия, формула n-го члена геометрической прогрессии, характеристическое свойство геометрической прогрессии, формула суммы конечной геометрической прогрессии. Прогрессии и банковские расчеты.

#### *Основные формы и виды учебной деятельности*

Освоение понятий: арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, вывод формулы n-го члена, сумма членов конечной арифметической и геометрической прогрессий, характеристическое свойство.

Исследование последовательностей, в том числе арифметической и геометрической прогрессий.

Выполнение упражнений на применение формул n-го члена, суммы членов конечной арифметической и геометрической прогрессий, характеристических свойств.

Моделирование банковских расчетов с помощью прогрессий.

Участие в проектной деятельности по теме «Прогрессии как математические модели реальных ситуаций».

#### **Нахождение вероятностей с помощью комбинаторных формул**

Правило умножения и основные комбинаторные формулы. Факториалы и перестановки. Числа размещений и сочетаний. Треугольник Паскаля. Сумма и произведение событий. Вероятность суммы двух событий. Независимые события. Испытания с двумя исходами и их независимые повторения. Формула Бернулли. Простейшие случайные величины (с.в.). Таблицы распределения значений с.в.

#### *Основные формы и виды учебной деятельности*

Развитие комбинаторных умений и навыков при использовании классических комбинаторных формул.

Освоение начал алгебры событий для испытаний с конечным числом исходов.

Знакомство с базовой вероятностной схемой Бернулли независимых повторений испытаний с двумя исходами.

Начало формирования представлений о случайных величинах; случайные величины как обобщение понятия числовой функции и математическое ожидание как обобщение понятия среднего значения. Математическое моделирование простейших вероятностных ситуаций.

Участие в мини-проектной деятельности по теме «Почему числа сочетаний называют биномиальными коэффициентами?».

### **Итоговое повторение.**

#### *Предметная область «Геометрия»*

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

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

**Геометрические фигуры.** Прямые и углы. Точка, прямая, плоскость. Отрезок, луч. Угол. Виды углов. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла.

Параллельные и пересекающиеся прямые. Перпендикулярные прямые. Теоремы о параллельности и перпендикулярности прямых. Перпендикуляр и наклонная к прямой. Серединный перпендикуляр к отрезку.

Геометрическое место точек. Свойства биссектрисы угла и серединного перпендикуляра к отрезку.

Треугольник. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Равнобедренные и равносторонние треугольники; свойства и признаки равнобедренного треугольника. Признаки равенства треугольников. Неравенство треугольника. Соотношения между сторонами и углами треугольника.

Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника. Теорема Фалеса. Подобие треугольников. Признаки подобия треугольников. Теорема Пифагора. Синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла прямоугольного треугольника и углов от  $0$  до  $180^\circ$ ; приведение к острому углу. Решение прямоугольных треугольников. Основное тригонометрическое тождество. Формулы, связывающие синус, косинус, тангенс, котангенс одного и того же угла. Решение треугольников: теорема косинусов и теорема синусов. Замечательные точки треугольника.

Четырёхугольник. Параллелограмм, его свойства и признаки. Прямоугольник, квадрат, ромб, их свойства и признаки. Трапеция, средняя линия трапеции.

Многоугольник. Выпуклые многоугольники. Сумма углов выпуклого многоугольника. Правильные многоугольники.

Окружность и круг. Дуга, хорда. Сектор, сегмент. Центральный угол, вписанный угол, величина вписанного угла. Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей. Касательная и секущая к окружности, их свойства. Вписанные и описанные многоугольники. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника.

Геометрические преобразования. Понятие о равенстве фигур. Понятие о движении: осевая и центральная симметрии, параллельный перенос, поворот. Понятие о подобии фигур и гомотетии.

Построения с помощью циркуля и линейки. Основные задачи на построение: деление отрезка пополам; построение угла, равного данному; построение треугольника по трём сторонам; построение перпендикуляра к прямой; построение биссектрисы угла; деление отрезка на  $n$  равных частей.

Решение задач на вычисление, доказательство и построение с использованием свойств изученных фигур.

**Измерение геометрических величин.** Длина отрезка. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми.

Периметр многоугольника.

Длина окружности, число  $\pi$ ; длина дуги окружности.

Градусная мера угла, соответствие между величиной центрального угла и длиной дуги окружности.

Понятие площади плоских фигур. Равносоставленные и равновеликие фигуры. Площадь прямоугольника. Площади параллелограмма, треугольника и трапеции. Площадь многоугольника. Площадь круга и площадь сектора. Соотношение между площадями подобных фигур.

Решение задач на вычисление и доказательство с использованием изученных формул.

**Координаты.** Уравнение прямой. Координаты середины отрезка. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности.

**Векторы.** Длина (модуль) вектора. Равенство векторов.

Коллинеарные векторы. Координаты вектора. Умножение вектора на число, сумма векторов, разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Скалярное произведение векторов.

**Теоретико-множественные понятия.** Множество, элемент множества. Задание множеств перечислением элементов, характеристическим свойством. Подмножество. Объединение и пересечение множеств.

**Элементы логики.** Определение. Аксиомы и теоремы. Доказательство. Доказательство от противного. Теорема, обратная данной. Пример и контрпример.

Понятие о равносильности, следовании, употребление логических связок *если ... , то ... , в том и только в том случае*, логические связки *и, или*.

**Геометрия в историческом развитии.** От землемерия к геометрии. Пифагор и его школа. Фалес. Архимед. Построение правильных многоугольников. Трисекция угла. Квадратура круга. Удвоение куба. История числа  $\pi$ . Золотое сечение. «Начала» Евклида. Л. Эйлер. Н. И. Лобачевский. История пятого постулата.

Изобретение метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Р. Декарт и П. Ферма. Примеры различных систем координат на плоскости.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 7 класс

ПРЕДМЕТНАЯ ОБЛАСТЬ «АЛГЕБРА»		
Параграф	Тема	Количество часов
<b>Глава 1. Математический язык. Математические модели (17 ч)</b>		
1	Числовые и алгебраические выражения	3
2	Понятие о математическом языке	2
3	Свойства степеней с натуральными показателями	3
4	Понятие о математических моделях	2
5	Линейные уравнения с одной переменной	3
6	Координатная прямая	1
7	Числовые промежутки на координатной прямой	2
	<i>Контрольная работа № 1</i>	1
<b>Глава 2. Линейная функция (13 ч)</b>		

8	Координатная плоскость. Координаты точки на плоскости	1
9	Координатная плоскость. Построение точки на плоскости по заданным координатам	1
10	Линейные уравнения с двумя переменными	1
11	График линейного уравнения с двумя переменными	3
12	Что такое линейная функция	2
13	Линейная функция $y = kx$	2
14	Наименьшее и наибольшее значения линейной функции на заданном промежутке	1
15	Взаимное расположение графиков линейных функций	1
	<i>Контрольная работа № 2</i>	1
<b>Глава 3. Системы двух линейных уравнений с двумя переменными (11 ч)</b>		
16	Что такое система уравнений. Графический метод решения систем двух линейных уравнений с двумя переменными	2
17	Решение систем линейных уравнений методом подстановки	3
18	Решение систем линейных уравнений методом алгебраического сложения	2
19	Системы линейных уравнений как математические модели реальных ситуаций	3
	<i>Контрольная работа № 3</i>	1
<b>Глава 4. Функция <math>y = x^2</math> (8 ч)</b>		
20	Парабола	3
21	Графическое решение уравнений	1
22	Что означает в математике запись $y = f(x)$	2
23	Познакомимся с кусочными функциями	2
<b>Глава 5. Одночлены и многочлены (17 ч)</b>		
24	Понятие одночлена. Стандартный вид одночлена	1
25	Сложение и вычитание одночленов	1
26	Умножение одночленов. Возведение одночлена в натуральную степень	1
27	Деление одночлена на одночлен	1
	<i>Контрольная работа № 4</i>	1
28	Понятие многочлена. Стандартный вид многочлена. Алгебраическая сумма многочленов	2
29	Умножение многочленов	3
30	Формулы сокращенного умножения: квадрат суммы и квадрат разности	2

31	Формулы сокращенного умножения: разность квадратов	2
32*	Формулы сокращенного умножения: разность кубов и сумма кубов	1
33	Деление многочлена на одночлен	1
	<i>Контрольная работа № 5</i>	1
<b>Глава 6. Разложение многочленов на множители (11 ч)</b>		
34	Разложение многочлена на множители методом вынесения общего множителя за скобки	2
35	Разложение многочленов на множители с помощью формул сокращенного умножения	3
36	Разложение многочлена на множители методом группировки	2
37	Сокращение алгебраических дробей	2
38	Тождества и тождественные преобразования	1
	<i>Контрольная работа № 6</i>	1
<b>Глава 7. Описательная статистика (13 ч)</b>		
39	Ряды числовых данных. Упорядочение, группировка, таблицы	3
40	Ряды нечисловых данных. Таблицы распределения частот	3
41	Диаграммы распределений данных	3
42	Числовые характеристики рядов данных	3
	<i>Контрольная работа № 7</i>	1
	<b>Итоговое повторение</b>	12

<b>ПРЕДМЕТНАЯ ОБЛАСТЬ «ГЕОМЕТРИЯ»</b>		
<b>Глава I. Начальные геометрические сведения (7 ч)</b>		
1, 2	Прямая и отрезок. Луч и угол	1
3	Сравнение отрезков и углов	1
4, 5	Измерение отрезков. Измерение углов	2
6	Перпендикулярные прямые	1
	Решение задач	1
	<i>Контрольная работа № 1</i>	1
<b>Глава II. Треугольники (14 ч)</b>		
1	Первый признак равенства треугольников	3
2	Медианы, биссектрисы и высоты треугольника	3
3	Второй и третий признаки равенства треугольников	3
4	Задачи на построение	2
	Решение задач	2
	<i>Контрольная работа № 2</i>	1

<b>Глава III. Параллельные прямые (9 ч)</b>		
1	Признаки параллельности двух прямых	3
2	Аксиома параллельных прямых	3
	Решение задач	2
	<i>Контрольная работа № 3</i>	1
<b>Глава IV. Соотношения между сторонами и углами треугольника (16 ч)</b>		
1	Сумма углов треугольника	2
2	Соотношения между сторонами и углами треугольника	3
	<i>Контрольная работа № 4</i>	1
	Прямоугольные треугольники	4
3	Построение треугольника по трём элементам	2
4	Решение задач	3
	<i>Контрольная работа № 5</i>	1
<b>Повторение. Решение задач (4 ч)</b>		

### 8 класс

<b>Параграф</b>	<b>Тема</b>	<b>Количество часов</b>
<b>Глава 1. Множество действительных чисел (16 ч)</b>		
1	Множества, их элементы и подмножества	1
2	Операции над множествами	2
3	Рациональные числа	1
4	Познакомимся с квадратными корнями	2
5	Иррациональные числа	1
6	Действительные числа и числовая прямая	1
7	Свойства числовых неравенств	2
8	Линейные неравенства	2
9	Модуль действительного числа. Функция $y =  x $	2
10	Приближенные значения действительных чисел	1
	<i>Контрольная работа № 1</i>	1
<b>Глава 2. Алгебраические дроби (17 ч)</b>		
11	Определение алгебраической дроби	1
12	Основное свойство алгебраической дроби	2
13	Сложение и вычитание алгебраических дробей с одинаковыми знаменателями	1



14	Сложение и вычитание алгебраических дробей с разными знаменателями	3
	<i>Контрольная работа № 2</i>	1
15	Умножение и деление алгебраических дробей. Возведение алгебраической дроби в степень	2
16	Преобразование рациональных выражений	3
17	Понятие степени с любым целочисленным показателем	2
18	Стандартный вид положительного числа	1
	<i>Контрольная работа № 3</i>	1
<b>Глава 3. Функция <math>y = x</math>. Свойства квадратных корней (12 ч)</b>		
19	Функция $y = x$ , ее график и свойства	2
20	Свойства квадратных корней	2
21	Тождество $x^2 =  x $	1
22	Вынесение множителя из-под знака квадратного корня. Внесение множителя под знак квадратного корня	2
23	Преобразование иррациональных выражений	4
	<i>Контрольная работа № 4</i>	1
<b>Глава 4. Квадратичная функция. Функция <math>y = k/x</math> (15 ч)</b>		
24	Функция $y = kx^2, k > 0$	2
25	Функция $y = kx^2, k < 0$	1
26	Как построить график функции $y = f(x + l)$ , если известен график функции $y = f(x)$	2
27	Как построить график функции $y = f(x) + m$ , если известен график функции $y = f(x)$	1
28	Как построить график функции $y = f(x + l) + m$ , если известен график функции $y = f(x)$	2
29	Функция $y = ax^2 + bx + c$	3
30	Функция $y = k/x, k > 0$	2
31	Функция $y = k/x, k < 0$	1
	<i>Контрольная работа № 5</i>	1
<b>Глава 5. Квадратные уравнения (19 ч)</b>		
32	Основные понятия, связанные с квадратными уравнениями	2
33	Формула корней квадратных уравнений	3
34	Частный случай формулы корней квадратных уравнений	1
35*	Квадратные уравнения с параметром	2
	<i>Контрольная работа № 6</i>	1
36	Рациональные уравнения	2

37	Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций	3
38	Теорема Виета	2
39	Разложение квадратного трехчлена на линейные множители	2
	<i>Контрольная работа № 7</i>	1
<b>Глава 6. Вероятности случайных событий (13 ч)</b>		
40	Испытания с равновозможными исходами	3
41	Случайные события. Вероятность противоположного события	3
42	Правило умножения. Правило сложения вероятностей несовместных событий	3
43	Испытания с конечным числом исходов. Последовательные независимые испытания и повторения испытаний	3
	<i>Контрольная работа № 8</i>	1
	<b>Итоговое повторение</b>	10

<b>ПРЕДМЕТНАЯ ОБЛАСТЬ «ГЕОМЕТРИЯ»</b>		
<b>Глава V. Четырёхугольники (14 ч)</b>		
1	Многоугольники	2
2	Параллелограмм и трапеция	6
3	Прямоугольник, ромб, квадрат	4
	Решение задач	1
	<i>Контрольная работа № 1</i>	1
<b>Глава VI. Площадь (14 ч)</b>		
1	Площадь многоугольника	2
2	Площади параллелограмма, треугольника и трапеции	6
3	Теорема Пифагора	3
	Решение задач	2
	<i>Контрольная работа № 2</i>	1
<b>Глава VII. Подобные треугольники (19 ч)</b>		
1	Определение подобных треугольников	2
2	Признаки подобия треугольников	5
	<i>Контрольная работа № 3</i>	1
3	Применение подобия к доказательству теорем и решению задач	7
4	Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника	3
	<i>Контрольная работа № 4</i>	1

<b>Глава VIII. Окружность (17 ч)</b>		
1	Касательная к окружности	3
2	Центральные и вписанные углы	4
3	Четыре замечательные точки треугольника	3
4	Вписанная и описанная окружности	4
	Решение задач	2
	<i>Контрольная работа № 5</i>	1
<b>Повторение. Решение задач (4 ч)</b>		

### 9 класс

<b>ПРЕДМЕТНАЯ ОБЛАСТЬ «АЛГЕБРА»</b>		
<b>Параграф</b>	<b>Тема</b>	<b>Количество часов</b>
<b>Глава 1. Системы уравнений (17 ч)</b>		
1	Уравнения с двумя переменными	1
2	График уравнения с двумя переменными	2
3	Уравнение окружности на координатной плоскости	2
4	Основные понятия, связанные с системами уравнений с двумя переменными	2
5	Решение систем уравнений методом подстановки	2
6	Решение систем уравнений методом алгебраического сложения	2
7	Решение систем уравнений методом введения новых переменных	1
	<i>Контрольная работа № 1</i>	1
<b>Глава 2. Решение неравенств (21 ч)</b>		
8	Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций	4
9	Решение квадратных неравенств	3
10	Решение неравенств методом интервалов (часть 1)	3
11	Решение неравенств методом интервалов (часть 2)	3
	<i>Контрольная работа № 2</i>	1
12	Системы и совокупности неравенств с одной переменной	3
13*	Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля	2
14*	Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля	2
15	Уравнения и неравенства с параметром	2
16	Неравенства и системы неравенств с двумя переменными	1
	<i>Контрольная работа № 3</i>	1

<b>Глава 3. Числовые функции (17 ч)</b>		
17	Определение числовой функции	2
18	Способы задания функции	1
19	Свойства функций	1
20	Четные и нечетные функции	2
21	Исследование функций. Чтение графика функции	2
22	Функция $y = x^3$	2
23	Понятие корня n-й степени из действительного числа	2
24	Функция $y = \sqrt[3]{x}$	2
25*	Построение графиков функций, содержащих переменную под знаком модуля	2
	<i>Контрольная работа № 4</i>	1
<b>Глава 4. Арифметическая и геометрическая прогрессии (19 ч)</b>		
26	Числовые последовательности	2
27	Рекуррентный способ задания числовой последовательности	1
28	Определение арифметической прогрессии. Формула n-го члена арифметической прогрессии	3
29	Характеристическое свойство арифметической прогрессии	1
30	Формула суммы членов конечной арифметической прогрессии	2
	<i>Контрольная работа № 5</i>	1
31	Определение геометрической прогрессии. Формула n-го члена геометрической прогрессии	3
32	Характеристическое свойство геометрической прогрессии	1
33	Формула суммы членов конечной геометрической прогрессии	2
34*	Сумма бесконечной геометрической прогрессии	1
35	Прогрессии и банковские расчеты	1
	<i>Контрольная работа № 6</i>	1
<b>Глава 5. Нахождение вероятностей с помощью комбинаторных формул (15 ч)</b>		
36	Правило умножения и основные комбинаторные формулы	4
37	Вероятность суммы двух событий. Независимые события	4
38	Испытания с двумя исходами и их независимые повторения	4
39	Простейшие случайные величины	2
	<i>Контрольная работа № 7</i>	1
	Итоговое повторение	13

<b>Глава IX. Векторы (8 ч)</b>		
1	Понятие вектора	2
2	Сложение и вычитание векторов	3
3	Умножение вектора на число. Применение векторов к решению задач	3
<b>Глава X. Метод координат (10 ч)</b>		
1	Координаты вектора	2
2	Простейшие задачи в координатах	2
3	Уравнения окружности и прямой	3
	Решение задач	2
	<i>Контрольная работа № 1</i>	1
<b>Глава XI. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов (11 ч)</b>		
1	Синус, косинус, тангенс, котангенс угла	3
2	Соотношения между сторонами и углами треугольника	4
3	Скалярное произведение векторов	2
	Решение задач	1
	<i>Контрольная работа № 2</i>	1
<b>Глава XII. Длина окружности и площадь круга (12 ч)</b>		
1	Правильные многоугольники	4
2	Длина окружности и площадь круга	4
	Решение задач	3
	<i>Контрольная работа № 3</i>	1
<b>Глава XIII. Движения (8 ч)</b>		
1	Понятие движения	3
2	Параллельный перенос и поворот	3
	Решение задач	1
	<i>Контрольная работа № 4</i>	1
<b>Глава XIV. Начальные сведения из стереометрии</b>		
1	Многогранники	4
2	Тела и поверхности вращения	4
<b>Об аксиомах планиметрии (2 ч)</b>		
<b>Повторение. Решение задач (9 ч)</b>		