

**Рабочая программа учебного предмета  
АЛГЕБРА  
7-9 классы  
(срок реализации 3 года)**

Автор-составитель:  
Долгих И.Ф.,  
Учитель математики, физики,  
высшая категория.

Щучье, 2020

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного предмета «Алгебра» составлена на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (приказ Минобрнауки РФ от «17» декабря 2010 года № 1897) с изменениями (приказ Минобрнауки РФ от «29» декабря 2014 года № 1644);
- Приказа Минобрнауки РФ от 23 августа 2017 года № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
- Приказа Министерства просвещения РФ от 17 марта 2020 года № 104 «Об организации образовательной деятельности в организациях, реализующих образовательные программы начального общего, основного общего и среднего общего образования, образовательные программы среднего профессионального образования, соответствующего дополнительного профессионального образования и дополнительные общеобразовательные программы, в условиях распространения новой коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации».
- Примерной основной образовательной программы основного общего образования (решение федерального учебно-методического объединения по общему образованию от «8» апреля 2015 года № 1/15)
- Концепции развития математического образования в РФ, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 24 декабря 2013 года № 2506-р.

Изучение математики в основной школе должно обеспечить:

осознание значения математики в повседневной жизни человека;

формирование представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математической науки;

формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

В результате изучения математики обучающиеся развивают логическое и математическое мышление, получают представление о математических моделях; овладевают математическими рассуждениями; учатся применять математические знания при решении различных задач и оценивать полученные результаты; овладевают умениями решения учебных задач; развивают математическую интуицию.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

*Алгебра* — один из важнейших компонентов математического образования, необходимый для приобретения конкретных знаний и практически значимых умений, необходимых для изучения геометрии в 7-9 классах, алгебры и начал математического анализа в 10-11 классах, а также изучения смежных дисциплин.

Практическая значимость алгебры состоит в том, что предметом его изучения являются количественные отношения и процессы реального мира, описанные математическими моделями.

В курсе алгебры 7-9 классов представлены следующие содержательные линии: «Числа», «Уравнения и неравенства», «Функции», «Решение текстовых задач», «Статистика и теория вероятностей».

В рамках указанных содержательных линий решаются следующие задачи:

- развитие мышления, прежде всего формирование абстрактного мышления;
- формирование логического и алгоритмического мышления, а также таких качеств мышления, как сила и гибкость, конструктивность и критичность;
- формирование математического стиля мышления, включающего в себя индукцию и дедукцию, обобщение и конкретизацию, анализ и синтез, классификацию и систематизацию, абстрагирование и аналогию.

При изучении учебного предмета применяются как традиционные, так и дистанционные формы организации обучения. Для организации дистанционного обучения будут использоваться видеуроки, видеозаписи, аудиозаписи, подготовленные педагогом по темам занятий. Для обеспечения текстовой, голосовой и видеосвязи через Интернет педагог использует программу Skype. При отсутствии интернета задания дается в соответствии с программой через группу с помощью приложения мессенджера Viber

### **ОПИСАНИЕ МЕСТА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Учебный предмет «Алгебра» входит в предметную область «Математика и информатика», является обязательным для изучения в 7-9 классах. В учебном плане на его изучение отводится:

<b>Класс</b>	<b>Учебный предмет</b>	<b>Количество недельных часов</b>	<b>Количество учебных недель</b>	<b>Итого за учебный год</b>
7 класс	Алгебра	3	34	102
8 класс	Алгебра	3	34	102
9 класс	Алгебра	3	33	99

Всего за 3 года реализации программы – 303 часа.

### **ЛИЧНОСТНЫЕ, МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ И ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

Изучение алгебры обеспечивает следующие результаты освоения основной образовательной программы:

*личностные:*

1. 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.

2. Сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду.

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

4. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции. Готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания (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).

5. Освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах.

6. Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни.

7. Развитость эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера (способность понимать 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; сформированность активного отношения к традициям художественной культуры как смысловой, эстетической и личностно-значимой ценности).

8. Сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления.

### *Метапредметные*

#### **Межпредметные понятия**

Обучающиеся усваивают приобретённые на первом уровне **навыки работы с информацией** и пополняют их. Они смогут работать с текстами, преобразовывать и интерпретировать содержащуюся в них информацию, в том числе:

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

Обучающиеся **приобретут опыт проектной деятельности** как особой формы учебной работы, способствующей воспитанию самостоятельности, инициативности, ответственности, повышению мотивации и эффективности учебной деятельности; в ходе реализации исходного замысла на практическом уровне овладеют умением выбирать адекватные стоящей задаче средства, принимать решения, в том числе и в ситуациях неопределённости. Они получают возможность развить способность к разработке нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных решений, поиску и осуществлению наиболее приемлемого решения.

В соответствии ФГОС ООО выделяются три группы универсальных учебных действий: регулятивные, познавательные, коммуникативные.

#### **Регулятивные УУД**

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

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

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

- определять необходимые действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;
- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;

- определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;
- выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);
- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);
- определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;
- описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса;
- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

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

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

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

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

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

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

#### **Познавательные УУД**

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

7. 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.

8. 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 (нехудожественный – учебный, научно-популярный, информационный, текст non-fiction);
- критически оценивать содержание и форму текста.

9. Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации. 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 модели, проектные работы.

10. 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**

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

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

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

- целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ;
- выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;
- выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;
- использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание докладов, рефератов, создание презентаций и др.;
- использовать информацию с учетом этических и правовых норм;
- создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

*предметные:*

- формирование представлений о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;
- развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;
- развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;
- овладение символьным языком алгебры, приёмами выполнения тождественных преобразований выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств; умения моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат;
- овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические представления для решения различных математических задач, для описания и анализа реальных зависимостей;
- овладение простейшими способами представления и анализа статистических данных; формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о простейших вероятностных моделях; развитие умений извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, описывать и анализировать массивы числовых данных с помощью подходящих статистических характеристик, использовать понимание вероятностных свойств окружающих явлений при принятии решений;
- развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах;

- формирование представления об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, модель – и их свойствах;
- развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе;
- формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей — таблицы, схемы, графики, диаграммы, с использованием соответствующих программных средств обработки данных;
- формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### Элементы теории множеств и математической логики

Согласно ФГОС основного общего образования в курс математики введен раздел «Логика», который не предполагает дополнительных часов на изучении и встраивается в различные темы курсов математики и предваряется ознакомлением с элементами теории множеств.

#### Множества и отношения между ними

Множество, *характеристическое свойство множества*, элемент множества, *пустое, конечное, бесконечное множество*. Подмножество. Отношение принадлежности, включения, равенства. Элементы множества, способы задания множеств, *распознавание подмножеств и элементов подмножеств с использованием кругов Эйлера*.

#### Операции над множествами

Пересечение и объединение множеств. *Разность множеств, дополнение множества. Интерпретация операций над множествами с помощью кругов Эйлера*.

#### Элементы логики

Определение. Утверждения. Аксиомы и теоремы. Доказательство. Доказательство от противного. Теорема, обратная данной. Пример и контрпример.

#### Высказывания

Истинность и ложность высказывания. *Сложные и простые высказывания. Операции над высказываниями с использованием логических связок: и, или, не. Условные высказывания (импликация)*.

#### Числа

##### Рациональные числа

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

##### Иррациональные числа

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

#### Тождественные преобразования

##### Числовые и буквенные выражения

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

##### Целые выражения

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

Одночлен, многочлен. Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение). Формулы сокращённого умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности. Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя

за скобки, группировка, применение формул сокращённого умножения. Квадратный трёхчлен, разложение квадратного трёхчлена на множители.

### **Дробно-рациональные выражения**

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

*Преобразование выражений, содержащих знак модуля.*

### **Квадратные корни**

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

### **Уравнения и неравенства**

#### **Равенства**

Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.

#### **Уравнения**

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

#### **Линейное уравнение и его корни**

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

#### **Квадратное уравнение и его корни**

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

#### **Дробно-рациональные уравнения**

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

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

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

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

#### **Системы уравнений**

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

Понятие системы уравнений. Решение системы уравнений.

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

*Системы линейных уравнений с параметром.*

#### **Неравенства**

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

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

Решение линейных неравенств.

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

*Решение целых и дробно-рациональных неравенств методом интервалов.*

### **Системы неравенств**

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

### **Функции**

#### **Понятие функции**

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

*Представление об асимптотах.*

*Непрерывность функции. Кусочно заданные функции.*

#### **Линейная функция**

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

#### **Квадратичная функция**

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

#### **Обратная пропорциональность**

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

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

*Графики функций  $y = a + \frac{k}{x+b}$ ,  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = \sqrt[3]{x}$ ,  $y = |x|$ .*

#### **Последовательности и прогрессии**

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

#### **Решение текстовых задач**

##### **Задачи на все арифметические действия**

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

##### **Задачи на движение, работу и покупки**

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

##### **Задачи на части, доли, проценты**

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

### **Логические задачи**

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

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

### **Статистика и теория вероятностей**

#### **Статистика**

Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, графики, применение диаграмм и графиков для описания зависимостей реальных величин, извлечение информации из таблиц, диаграмм и графиков. Описательные статистические показатели числовых наборов: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения. Меры рассеивания: размах, дисперсия и стандартное отклонение.

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

#### **Случайные события**

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

#### **Элементы комбинаторики**

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

#### **Случайные величины**

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

### **История математики**

*Возникновение математики как науки, этапы её развития. Основные разделы математики. Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки.*

*Бесконечность множества простых чисел. Числа и длины отрезков. Рациональные числа. Потребность в иррациональных числах. Школа Пифагора*

*Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми. Рождение буквенной символики. П. Ферма, Ф. Виет, Р. Декарт. История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений степеней, больших четырёх. Н. Тарталья, Дж. Кардано, Н.Х. Абель, Э. Галуа.*

*Появление метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Появление графиков функций. Р. Декарт, П. Ферма. Примеры различных систем координат.*

*Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа Фибоначчи. Задача о шахматной доске. Сходимость геометрической прогрессии.*

*Истоки теории вероятностей: страховое дело, азартные игры. П. Ферма, Б.Паскаль, Я. Бернулли, А.Н.Колмогоров.*

*Роль российских учёных в развитии математики: Л.Эйлер. Н.И.Лобачевский, П.Л.Чебышев, С. Ковалевская, А.Н.Колмогоров.*

*Математика в развитии России: Петр I, школа математических и навигацких наук, развитие российского флота, А.Н.Крылов. Космическая программа и М.В.Келдыш.*

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

7 класс

Номер главы/ параграфа	Наименование главы/параграфа	Основное содержание	Количество часов
Глава 1	Дроби и проценты		12
1.1	Сравнение дробей	Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел.	2
1.2	Вычисления с рациональными числами	Действия с рациональными числами. <i>Представление рационального числа десятичной дробью.</i>	2
1.3	Степень с натуральным показателем	Степень с натуральным показателем. Решение текстовых задач арифметическим способом.	2
1.4	Задачи на проценты	Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления	3
1.5	Статистические характеристики	данных при решении задачи.	2
1.6	Последняя цифра степени ( <i>Для тех, кому интересно</i> )	Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, применение диаграмм для описания зависимостей реальных величин, извлечение информации из таблиц, диаграмм.	-
Зачет № 1		Описательные статистические показатели числовых наборов: среднее арифметическое, <i>медиана</i> , наибольшее и наименьшее значения. Меры рассеивания: размах.	1
Глава 2	Прямая и обратная пропорциональность		8
2.1	Зависимость и формулы	Применение пропорций при решении задач.	1
2.2	Прямая пропорциональность. Обратная пропорциональность		2
2.3	Пропорции. Решение задач с помощью пропорций		2
2.4	Пропорциональное деление		1
2.5	Задачи на «сложные» пропорции ( <i>Для тех, кому интересно</i> )		-
Зачет № 2			1
Глава 3	Введение в алгебру		10
3.1	Буквенная запись свойств действий над числами	Выражение с переменной. Значение выражения. Подстановка выражений вместо переменных.	1
3.2	Преобразование буквенных		3

	выражений		
3.3	Раскрытие скобок		2
3.4	Приведение подобных слагаемых		3
3.5	Еще раз о законах алгебры <i>(Для тех, кому интересно)</i>		-
Зачет № 3			1
Глава 4	Уравнения		11
4.1	Алгебраический способ решения задач	Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной. Понятие уравнения и корня уравнения. Решение линейных уравнений. Основные методы решения текстовых задач: арифметический, алгебраический.	1
4.2	Корни уравнения		1
4.3	Решение уравнений		5
4.4	Решение задач с помощью уравнений		3
4.5	Некоторые неалгоритмические приемы решения уравнений <i>(Для тех, кому интересно)</i>		-
Зачет № 4			1
Глава 5	Координаты и графики		9

5.1	Множество точек на координатной прямой	Числовые неравенства. Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных. Декартовы координаты на плоскости. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты». Графическое представление данных, графики, применение графиков для описания зависимостей реальных величин, извлечение информации из графиков.	1
5.2	Расстояние между точками координатной прямой		1
5.3	Множество точек на координатной плоскости		2
5.4	Графики		2
5.5	Еще несколько важных графиков		1
5.6	Графики вокруг нас		1
5.7	Графики зависимостей, заданных равенствами с модулями <i>(Для тех, кому интересно)</i>		-
Зачет № 5			1
Глава 6	Свойства степени с натуральным показателем		9
6.1	Произведение и частное степеней	Степень с натуральным показателем и её свойства. Преобразования выражений, содержащих степени с натуральным показателем. <i>Правило умножения, перестановки, факториал числа.</i>	3
6.2	Степень степени, произведения и дроби		2
6.3	Решение комбинаторных задач		2
6.4	Перестановки		1
6.5	Круговые перестановки <i>(Для тех, кому интересно)</i>		-
Зачет № 6			1
Глава 7	Многочлены		17
7.1	Одночлены и многочлены	Одночлен, многочлен. Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение). Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и разности. Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи. Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении.	1
7.2	Сложение и вычитание многочленов		2
7.3	Умножение одночлена на многочлен		2
7.4	Умножение многочлена на многочлен		3
7.5	Формулы квадрата суммы и квадрата разности		4
7.5	Решение задач с помощью		3

	уравнений		
7.6	Деление с остатком <i>(Для тех, кому интересно)</i>		-
Зачеты № 7 и № 8			
Глава 8	Разложение многочленов на множители		17
8.1	Вынесение общего множителя за скобки	Формулы сокращённого умножения: разность квадратов. Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, <i>группировка, применение формул сокращённого умножения.</i>	3
8.2	Способ группировки		3
8.3	Формула разности квадратов		3
8.4	Формула разности и суммы кубов		2
8.5	Разложение на множители с применением нескольких способов		3
8.6	Решение уравнений с помощью разложения на множители		2
8.7	Несколько более сложных примеров <i>(Для тех, кому интересно)</i>		-
Зачет № 9			1
Глава 9	Частота и вероятность		5
9.1	Относительная частота случайного события	Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы). Вероятности элементарных событий. События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновероятными элементарными событиями. Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков. <i>Правило сложения вероятностей.</i>	2
9.2	Вероятность случайного события		2
9.3	Деление с остатком <i>(Для тех, кому интересно)</i>		-
Зачет № 10			1
Повторение. Решение задач. Итоговые контрольные работы (за первое полугодие и за год)			4
Итого			102

8 класс

Номер главы/ параграфа	Наименование главы/параграфа	Основное содержание	Количество часов	Характеристика основных видов учебной деятельности
Глава 1	Алгебраические дроби		22	Выполнять несложные преобразования для

1.1	Что такое алгебраическая дробь	Преобразование дробно-линейных выражений: сложение, умножение, деление. <i>Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях. Сокращение алгебраических дробей. Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю. Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание, умножение, деление.</i> Степень с целым показателем.	2	вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем; 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; понимать смысл записи числа в стандартном виде; оперировать на базовом уровне понятием «стандартная запись числа»; строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка или уравнения), в которой даны значения двух из трёх взаимосвязанных величин, с целью поиска решения задачи; осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию; составлять план решения задачи; выделять этапы решения задачи; интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи; знать различие скоростей объекта в стоячей воде, против течения и по течению реки; решать задачи на нахождение части числа и числа по его части; решать задачи разных типов на 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
1.2	Основное свойство дроби		2	
1.3	Сложение и вычитание алгебраических дробей		4	
1.4	Умножение и деление алгебраических дробей		2	
1.5	Преобразование выражений, содержащих алгебраические дроби		3	
1.6	Степень с целым показателем		3	
1.7	Свойства степени с целым показателем		2	
1.8	Решение уравнений и задач		3	
1.9	Сокращение дробей ( <i>Для тех, кому интересно</i> )		-	
Зачет № 1			1	

			логические задачи методом рассуждений. Оперировать понятиями степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем; 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; выполнять преобразования и действия с числами, записанными в стандартном виде; выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов; решать линейные уравнения и уравнения, сводимые к линейным с помощью тождественных преобразований.	
Глава 2	Квадратные корни		18	Оперировать на базовом уровне понятиями: арифметический квадратный корень; использовать свойства чисел и правила действий при выполнении вычислений; оценивать значение квадратного корня из положительного целого числа; распознавать рациональные и иррациональные числа; сравнивать числа; выполнять сравнение чисел в реальных ситуациях; выполнять несложные преобразования выражений с квадратными корнями; находить значение функции по заданному значению аргумента; находить значение аргумента по заданному значению
2.1	Задача о нахождении стороны квадрата	Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел.	2	
2.2	Иррациональные числа	Действия с рациональными числами.	2	
2.3	Теорема Пифагора	Представление рационального числа десятичной дробью. Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. Примеры доказательств в алгебре.	3	
2.4	Квадратный корень (алгебраический подход)		2	
2.5	График зависимости $y = \sqrt{x}$		2	
2.6	Свойства квадратных корней	Иррациональность числа $\sqrt{2}$ . Применение в геометрии. Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел.	2	
2.7	Преобразование выражений, содержащих		3	

	квадратные корни	Арифметический квадратный корень.		функции в несложных ситуациях; определять положение точки по её координатам, координаты точки по её положению на координатной плоскости; по графику находить область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции; 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; оперировать понятиями: иррациональное число, квадратный корень, множество действительных число, геометрическая интерпретация, действительных чисел; оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, чётность/нечётность функции; оперировать понятиями график функции; выполнять вычисления, в том числе с использованием приёмов рациональных вычислений; сравнивать рациональные и иррациональные числа; применять правила приближенных вычислений при решении практических задач и решении задач других учебных предметов; записывать и округлять числовые значения реальных величин
2.8	Кубический корень	Уравнения вида $x^n = a$ . Графики функций: $y = x\sqrt{\quad}$ . Исследование функции по её графику.	2	
2.9	Двойные радикалы (Для тех, кому интересно)	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни: умножение, деление, вынесение множителя из-под знака корня, внесение множителя под знак корня. Простейшие иррациональные уравнения вида $\sqrt{f(x)} = a$ , $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$ . Бесконечность множества простых чисел. Рациональные числа. Потребность в иррациональных числах. Числа и длины отрезков. Школа Пифагора	-	
Зачет № 2			1	

			<p>с использованием разных систем измерения выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни; выделять квадрат суммы или разности двучлена в выражениях, содержащих квадратные корни; решать простейшие иррациональные уравнения вида <math>\sqrt{f(x)} = a</math>, <math>\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}</math>;</p> <p>решать уравнения вида <math>x^n = a</math>; строить график функции вида <math>y = x\sqrt{\quad}</math>;</p> <p>иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам; характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; понимать роль математики в развитии России</p>
Глава 3	Квадратные уравнения		20
3.1	Какие уравнения называются квадратными	Квадратные уравнения. Неполные квадратные уравнения. Дискриминант квадратного уравнения.	2
3.2	Формула корней квадратного уравнения	<i>Количество корней квадратного уравнения в зависимости от его дискриминанта.</i>	4
3.3	Вторая формула корней квадратного уравнения	Формула корней квадратного уравнения.	2
3.4	Решение задач	<i>Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета.</i>	3
3.5	Теорема Виета	Решение квадратных уравнений: использование формулы для нахождения корней,	2
3.6	Разложение квадратного трехчлена на множители	<i>подбор корней с использованием теоремы Виета.</i>	3
3.7	Целые корни уравнения с целыми коэффициентами (Для тех, кому интересно)	<i>Квадратные уравнения с параметром.</i>	-
Зачет № 3		простейших дробно-линейных уравнений. Решение дробно-рациональных уравнений. Основные	1
			<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения; проверять, является ли данное число решением уравнения; решать квадратные уравнения по формуле корней квадратного уравнения; решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия; строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка или уравнения), в которой даны значения двух из трёх взаимосвязанных величин, с целью поиска решения задачи; осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию; составлять план решения задачи; выделять этапы решения задачи; интерпретировать</p>

	<p>методы решения текстовых задач: алгебраический. Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении, соотношения объёмов выполняемых работ при совместной работе.</p>	<p>вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи; выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомых в задаче величин (делать прикидку); выбирать подходящий изученный метод для решения изученных типов математических задач; оперировать понятиями: уравнение, корень уравнения, равносильные уравнения, область определения уравнения; <i>решать квадратные уравнения и уравнения, сводимые к квадратным с помощью тождественных преобразований; решать несложные квадратные уравнения с параметром; составлять и решать квадратные уравнения, уравнения, к ним сводящиеся, при решении задач других учебных предметов; выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении квадратных уравнений при решении задач других учебных предметов; выбирать соответствующие уравнения, для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи; уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</i> решать дробно-линейные уравнения; <i>выбирать соответствующие уравнения, для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи; уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, результат в контексте заданной реальной ситуации или</i></p>
--	--	--

		<p><i>прикладной задачи решать несложные уравнения в целых числах; решать уравнения вида <math>x^n = a</math> ; решать уравнения способом разложения на множители и замены переменной; решать несложные уравнения в целых числах. 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</i></p>
--	--	---

			совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях; исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчёта; осознавать и объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение). выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задачи указанных типов; выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учётом этих характеристик; 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; овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.
Глава 4	Системы уравнений		18
4.1	Линейное уравнение с двумя переменными	Уравнение с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными. Прямая как графическая интерпретация линейного	1
4.2	График линейного уравнения с двумя		2
			Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, система уравнений корень уравнения, решение уравнения; решение системы уравнений; составлять и решать линейные уравнения при

	переменными	<i>уравнения с двумя переменными.</i>		решении задач, возникающих в других учебных предметах; строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка или уравнения), в которой даны значения двух из трёх взаимосвязанных величин, с целью поиска решения задачи; осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию; составлять план решения задачи; выделять этапы решения задачи; интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи; знать различие скоростей объекта в стоячей воде, против течения и по течению реки; решать задачи разных типов (на работу, на покупки, на движение, смеси и сплавы), связывающих три величины, выделять эти величины и отношения между ними; <i>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).</i>
4.3	Уравнение прямой вида $y=kx+l$	Понятие системы уравнений. Решение системы уравнений.	3	
4.4	Системы уравнений. Решение систем способом сложения	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: <i>графический метод, метод сложения</i> , метод подстановки.	3	
4.5	Решение систем уравнений способом подстановки	<i>Системы линейных уравнений с параметром.</i>	3	
4.6	Решение задач с помощью систем уравнений		3	
4.7	Задачи на координатной плоскости		2	
4.8	Геометрическая интерпретация неравенств с двумя переменными <i>(Для тех, кому интересно)</i>		-	
Зачет № 4			1	
Глава 5	Функции		14	
5.1	Чтение графиков	Понятие функции. Значение функции в точке. Способы задания функций: аналитический, графический,	2	
5.2	Что такое функция		2	
5.3	График функции		2	
				Находить значение функции по заданному значению аргумента; находить значение аргумента по заданному значению функции в несложных ситуациях; определять положение

5.4	Свойства функции	табличный. График функции.	2	<p>точки по её координатам, координаты точки по её положению на координатной плоскости; по графику находить область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции; строить график линейной функции; проверять, является ли данный график графиком заданной функции линейной; определять приближённые значения координат точки пересечения графиков функций; использовать свойства линейной функции и ее график при решении задач из других учебных 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.); 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; оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, чётность/нечётность функции; строить графики линейной функций; составлять</p>
5.5	Линейная функция	Декартовы координаты на плоскости.	3	
5.6	Функция $y = \frac{k}{x}$ и ее график	Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты». Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных реальных процессов и решения задач. Линейная функция. Свойства и график линейной функции. Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от её углового коэффициента и свободного члена.	2	
5.7	Целая и дробная часть числа (Для тех, кому интересно)	Линейная функция. Свойства и график линейной функции. <i>Нахождение коэффициентов линейной функции по заданным условиям: прохождение прямой через две точки с заданными координатами, прохождение прямой через данную точку и параллельной данной прямой. Кусочно заданные функции. График функции <math>y =  x </math>. Преобразование выражений, содержащих знак модуля. Методы решения уравнений: графический метод. Р. Декарт, Появление графиков функций. П. Ферма. Примеры различных систем координат.</i>	-	
Зачет № 5			1	

				уравнения прямой по заданным условиям: проходящей через две точки с заданными координатами, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой; строить графики функции вида: $y = k x $ ; исследовать функцию по её графику; иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам; выполнять преобразования выражений, содержащих модуль; характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; понимать роль математики в развитии России.
Глава № 6	Вероятность и статистика		7	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.
6.1	Статистические характеристики	Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, графики, применение диаграмм и графиков для описания зависимостей реальных величин, извлечение информации из таблиц, диаграмм и графиков.	2	
6.2	Вероятность равновозможных событий	Описательные статистические показатели числовых наборов: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения. Меры рассеивания: размах, дисперсия и стандартное отклонение. Случайная изменчивость. Изменчивость при измерениях. Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах. Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы).	2	
6.3	Сложные эксперименты		1	
6.4	Геометрические вероятности		1	
6.5	Целая и дробная часть числа (Для тех, кому интересно)		-	
Зачет № 5				

	<p>Вероятности элементарных событий. События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями. Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков. <i>Представление событий с помощью диаграмм Эйлера. Противоположные события, объединение и пересечение событий. Правило сложения вероятностей. Случайный выбор. Представление эксперимента в виде дерева. Независимые события. Умножение вероятностей независимых событий. Последовательные независимые испытания.</i> Представление о независимых событиях в жизни. <i>Правило умножения, перестановки, факториал числа. Сочетания и число сочетаний. Формула числа сочетаний. Треугольник Паскаля. Опыты с большим числом равновозможных элементарных событий. Вычисление вероятностей в опытах с применением комбинаторных формул.</i></p>		
Повторение. Решение задач. Итоговые контрольные работы (за первое полугодие и за год)		3	
	Итого	102	

9 класс

Номер главы/ параграфа	Наименование главы/параграфа	Основное содержание	Количество часов	Характеристика основных видов учебной деятельности
Глава 1	Неравенства		21	Оперировать на базовом уровне понятиями: неравенство, решение неравенства; проверять, является ли данное число решением неравенства; изображать решения неравенств на числовой прямой; по графику находить промежутки знакопостоянства; изображать решения неравенств и их систем на числовой прямой; 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; оперировать понятиями: система неравенств; оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, промежутки знакопостоянства; оперировать понятиями: неравенства; использовать метод интервалов для решения целых и дробно-рациональных неравенств; решать неравенства с параметрами; выбирать соответствующие неравенства для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной
1.1	Действительные числа	Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств. Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных. Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. Область определения неравенства (область допустимых значений переменной). Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных. Решение линейных неравенств. Системы неравенств с одной переменной. Решение систем неравенств с одной переменной: линейных. Изображение решения системы неравенств на числовой прямой. Запись решения системы неравенств. Множество, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Подмножество. Отношение принадлежности, включения, равенства. Пересечение и объединение множеств. Роль российских учёных в развитии математики: Л.Эйлер.	3	
1.2	Общие свойства неравенств		2	
1.3	Решение линейных неравенств		5	
1.4	Решение систем линейных неравенств		5	
1.5	Доказательство неравенств		3	
1.6	Что означают слова «с точностью до ...»		2	
1.7	Периодические и непериодические бесконечные десятичные дроби (Для тех, кому интересно)		-	
1.8	Еще о средних (Для тех, кому интересно)		-	
Зачет № 1				1

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

				решать уравнения вида $x^n = a$ ; решать уравнения способом разложения на множители и замены переменной; строить графики квадратичной функций; характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; понимать роль математики в развитии России
Глава 2	Квадратичная функция		20	Находить значение функции по заданному значению аргумента; находить значение аргумента по заданному значению функции в несложных ситуациях; определять положение точки по её координатам, координаты точки по её положению на координатной плоскости; по графику находить область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции; проверять, является ли данный график графиком заданной функции квадратичной; 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.); определять приближённые значения координат точки пересечения графиков
2.1	Какую функцию называют квадратичной	Понятие функции. Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки	4	
2.2	График функции $y = ax^2$	знакопостоянства,	2	
2.3	Сдвиг графика функции $y = ax^2$ вдоль осей координат	чётность/нечётность, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. <i>Непрерывность функции.</i> Свойства и график квадратичной функции (парабола).	5	
2.4	График функции $y = ax^2 + bx + c$	<i>Построение графика квадратичной функции по точкам. Преобразование графика функции <math>y = f(x)</math> для построения графиков функций вида <math>y = af(kx + b) + c</math>. График функций <math>y = a + \frac{k}{x + b}</math>.</i> Нахождение нулей	4	
2.5	Квадратные неравенства	квадратичной функции, множества значений, промежутков	4	
2.6	Применение свойств квадратичной функции при решении задач (Для тех, кому интересно)	знакопостоянства, промежутков	-	
2.7	Графики уравнений, содержащих модули (Для тех, кому интересно)	монотонности. График функций $y = \sqrt[3]{x}$ . Использование свойств функций при решении уравнений.	-	
Зачет № 2			1	

	<p>Квадратный трёхчлен, разложение квадратного трёхчлена на множители.</p>	<p>функций; оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, чётность/нечётность функции; строить графики квадратичной функций, исследовать функцию по её графику; находить множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, монотонности квадратичной функции; иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам; использовать свойства и график квадратичной функции при решении задач из других учебных предметов их характеристикам; оперировать понятиями график функции; строить графики линейной, квадратичной функций, обратной пропорциональности, функции вида:  <math>y = a + \frac{k}{x+b}</math>, <math>y = \sqrt{x}</math>, <math>y = \sqrt[3]{x}</math>, <math>y =  x </math>;  на примере квадратичной функции, использовать преобразования графика функции <math>y=f(x)</math> для построения графиков функций <math>y = af(kx + b) + c</math> ;  раскладывать на множители</p>
--	--	--

				<i>квадратный трёхчлен.</i>
Глава 3	Уравнения и системы уравнений		25	<i>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; решать дробно-линейные уравнения; осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию; составлять план решения задачи; выделять этапы решения задачи; интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи; знать различие скоростей объекта в стоячей воде, против течения и по течению реки; решать задачи разных типов (на работу, на покупки, на движение, смеси и сплавы), связывающих три величины, выделять эти величины и отношения между ними; 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,</i>
3.1	Рациональные выражения	Преобразование дробно-линейных выражений: сложение, умножение, деление. <i>Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях. Понятие уравнения и корня уравнения. Представление о равносильности уравнений. Область определения уравнения (область допустимых значений переменной). Решение простейших дробно-линейных уравнений. Решение дробно-рациональных уравнений. Методы решения уравнений: методы равносильных преобразований, метод замены переменной, графический метод. Использование свойств функций при решении уравнений. Решение системы уравнений.</i>	4	
3.2	Целые уравнения		2	
3.3	Дробные уравнения		4	
3.4	Решение задач		4	
3.5	Система уравнений с двумя переменными		4	
3.6	Решение задач		2	
3.7	Графическое исследование уравнений		3	
3.8	Уравнения с параметром (Для тех, кому интересно)		-	
3.9	Решение систем уравнений второй степени (Для тех, кому интересно)		-	
Зачеты № 3 и № 4			2	

				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).
Глава 4	Арифметическая и геометрическая прогрессии		17	Оперировать на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия; решать задачи на прогрессии, в которых ответ может быть получен непосредственным подсчётом без применения формул; 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; оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия; решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию; характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; понимать роль математики в развитии России
4.1	Числовые последовательности	Числовая последовательность. Примеры числовых	2	
4.2	Арифметическая прогрессия	последовательностей. Бесконечные последовательности. Арифметическая прогрессия и её свойства.	3	
4.3	Сумма первых $n$ членов арифметической прогрессии	Геометрическая прогрессия. Формула общего члена и суммы $n$ первых членов арифметической геометрической и прогрессий.	3	
4.4	Геометрическая прогрессия	Сходящаяся геометрическая прогрессия. Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа Фибоначчи. Задача о шахматной доске. Сходимость геометрической прогрессии.	3	
4.5	Сумма первых $n$ членов геометрической прогрессии		2	
4.6	Простые и сложные проценты		3	
4.7	Сумма квадратов первых $n$ натуральных чисел (Для тех, кому интересно)		-	
4.8	Треугольник Паскаля (Для тех, кому интересно)		-	
Зачет № 5			1	
Глава 5	Статистика и вероятность		8	
5.1	Выборочные исследования	Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, графики,	2	
5.2	Интервальный ряд. Гистограмма		2	

5.3	Характеристика разброса	применение диаграмм и графиков для описания зависимостей реальных величин, извлечение информации из таблиц, диаграмм и графиков. Описательные статистические показатели числовых наборов: среднее	2	комбинаторные задачи методом прямого и организованного перебора; представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков; читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика;
5.4	Статистическое оценивание и прогноз		2	
5.5	Вероятность и комбинаторика ( <i>Для тех, кому интересно</i> )		-	

5.6	Размещения и сочетания (Для тех, кому интересно)	<p>арифметическое, <i>медиана</i>, наибольшее и наименьшее значения. Меры рассеивания: <i>размах</i>, <i>дисперсия</i> и <i>стандартное отклонение</i>.</p> <p>Случайная изменчивость. Изменчивость при измерениях. <i>Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах. Правило умножения, перестановки, факториал числа. Сочетания и число сочетаний. Формула числа сочетаний. Треугольник Паскаля. Опыты с большим числом равновозможных элементарных событий. Вычисление вероятностей в опытах с применением комбинаторных формул. Испытания Бернулли. Успех и неудача. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли. Знакомство со случайными величинами на примерах конечных дискретных случайных величин. Распределение вероятностей. Математическое ожидание. Свойства математического ожидания. Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей. Применение закона больших чисел в социологии, страховании, в здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.</i></p>	-	<p>определять основные статистические характеристики числовых наборов; оценивать вероятность события в простейших случаях; иметь представление о роли закона больших чисел в массовых явлениях; оценивать количество возможных вариантов методом перебора; иметь представление о роли практически достоверных и маловероятных событий; сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления; оценивать вероятность реальных событий и явлений в несложных ситуациях.</p>
Повторение. Решение задач. Итоговые контрольные работы (за первое полугодие и за год)			8	
Итого			99	

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

	Выпускник научится в 7-9 классах (для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом уровне)	Выпускник получит возможность научиться в 7-9 классах для обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом и углублённом уровнях
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	<p>-Оперировать на базовом уровне<sup>1</sup> понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность;</p> <p>-задавать множества перечислением их элементов;</p> <p>-находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях;</p> <p>-оперировать на базовом уровне понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство;</p> <p>приводить примеры и контрпримеры для подтверждения своих высказываний</p>	<p>- <i>Оперировать<sup>2</sup> понятиями: определение, теорема, аксиома, множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств;</i></p> <p>- <i>изображать множества и отношение множеств с помощью кругов Эйлера;</i></p> <p>- <i>определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств;</i></p> <p>- <i>задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания;</i></p> <p>- <i>оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, отрицание высказываний, операции над высказываниями: и, или, не, условные высказывания (импликация);</i></p> <p>- <i>строить высказывания, отрицания высказываний.</i></p>
	<p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <p>- использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики;</i></li> <li><i>использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений</i></li> </ul>

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

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

<p><b>Числа</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оперировать на базовом уровне понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанная дробь, рациональное число, арифметический квадратный корень;</li> <li>-использовать свойства чисел и правила действий при выполнении вычислений;</li> <li>-использовать признаки делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении несложных задач;</li> <li>- выполнять округление рациональных чисел в соответствии с правилами;</li> <li>-оценивать значение квадратного корня из положительного целого числа;</li> <li>- распознавать рациональные и иррациональные числа;</li> <li>- сравнивать числа.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Оперировать понятиями: множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, иррациональное число, квадратный корень, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</i></li> <li>- <i>понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа;</i></li> <li>- <i>выполнять вычисления, в том числе с использованием приёмов рациональных вычислений;</i></li> <li>- <i>выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;</i></li> <li>- <i>сравнивать рациональные и иррациональные числа;</i></li> <li>- <i>представлять рациональное число в виде десятичной дроби</i></li> <li>- <i>упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби;</i></li> <li>- <i>находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении задач.</i></li> </ul>
<b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать результаты вычислений при решении практических задач;</li> <li>- выполнять сравнение чисел в реальных ситуациях;</li> <li>- составлять числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>применять правила приближенных вычислений при решении практических задач и решении задач других учебных предметов;</i></li> <li>- <i>выполнять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений;</i></li> <li>- <i>составлять и оценивать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;</i></li> <li>- <i>записывать и округлять числовые значения реальных величин с использованием разных систем измерения.</i></li> </ul>
<p><b>Тождественные преобразования</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Выполнять несложные преобразования для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Оперировать понятиями степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным</i></li> </ul>

	<p>натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять несложные преобразования целых выражений: раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые;</li> <li>- использовать формулы сокращенного умножения (квадрат суммы, квадрат разности, разность квадратов) для упрощения вычислений значений выражений;</li> <li>- выполнять несложные преобразования дробно-линейных выражений и выражений с квадратными корнями.</li> </ul>	<p><i>показателем;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>выполнять преобразования целых выражений: действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение), действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение);</i></li> <li>- <i>выполнять разложение многочленов на множители одним из способов: вынесение за скобку, группировка, использование формул сокращенного умножения;</i></li> <li>- <i>выделять квадрат суммы и разности одночленов;</i></li> <li>- <i>раскладывать на множители квадратный трёхчлен;</i></li> <li>- <i>выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми отрицательными показателями, переходить от записи в виде степени с целым отрицательным показателем к записи в виде дроби;</i></li> <li>- <i>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;</i></li> <li>- <i>выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни;</i></li> <li>- <i>выделять квадрат суммы или разности двучлена в выражениях, содержащих квадратные корни;</i></li> <li>- <i>выполнять преобразования выражений, содержащих модуль.</i></li> </ul>
	<b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать смысл записи числа в стандартном виде;</li> <li>- оперировать на базовом уровне понятием «стандартная запись числа».</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>выполнять преобразования и действия с числами, записанными в стандартном виде;</i></li> <li>- <i>выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов.</i></li> </ul>
<b>Уравнения и</b>	- Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство,	- <i>Оперировать понятиями: уравнение, неравенство, корень</i>

<p><b>неравенства</b></p>	<p>числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения, числовое неравенство, неравенство, решение неравенства;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверять справедливость числовых равенств и неравенств;</li> <li>- решать линейные неравенства и несложные неравенства, сводящиеся к линейным;</li> <li>- решать системы несложных линейных уравнений, неравенств;</li> <li>- проверять, является ли данное число решением уравнения (неравенства);</li> <li>- решать квадратные уравнения по формуле корней квадратного уравнения;</li> <li>- изображать решения неравенств и их систем на числовой прямой.</li> </ul>	<p>уравнения, решение неравенства, равносильные уравнения, область определения уравнения (неравенства, системы уравнений или неравенств);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать линейные уравнения и уравнения, сводимые к линейным с помощью тождественных преобразований;</li> <li>- решать квадратные уравнения и уравнения, сводимые к квадратным с помощью тождественных преобразований;</li> <li>- решать дробно-линейные уравнения;</li> <li>- решать простейшие иррациональные уравнения вида <math>\sqrt{f(x)} = a</math>, <math>\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}</math>;</li> <li>- решать уравнения вида <math>x^n = a</math>;</li> <li>- решать уравнения способом разложения на множители и замены переменной;</li> <li>- использовать метод интервалов для решения целых и дробно-рациональных неравенств;</li> <li>- решать линейные уравнения и неравенства с параметрами;</li> <li>- решать несложные квадратные уравнения с параметром;</li> <li>- решать несложные системы линейных уравнений с параметрами;</li> <li>- решать несложные уравнения в целых числах.</li> </ul>
<p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять и решать линейные уравнения при решении задач, возникающих в других учебных предметах.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять и решать линейные и квадратные уравнения, к ним сводящиеся, системы линейных уравнений, неравенств при решении задач других учебных предметов;</li> <li>- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении линейных и квадратных уравнений и систем линейных уравнений и неравенств при решении задач других учебных предметов;</li> <li>- выбирать соответствующие уравнения, неравенства или</li> </ul>

		<p><i>их системы для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.</li> </ul>
<p><b>Функции</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Находить значение функции по заданному значению аргумента;</li> <li>- находить значение аргумента по заданному значению функции в несложных ситуациях;</li> <li>- определять положение точки по её координатам, координаты точки по её положению на координатной плоскости;</li> <li>- по графику находить область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции;</li> <li>- строить график линейной функции;</li> <li>- проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной, квадратичной, обратной пропорциональности);</li> <li>- определять приближённые значения координат точки пересечения графиков функций;</li> <li>- оперировать на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;</li> <li>- решать задачи на прогрессии, в которых ответ может быть получен непосредственным подсчётом без применения формул.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать графики реальных процессов и зависимостей для определения их свойств (наибольшие и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, чётность/нечётность функции;</i></li> <li>- <i>строить графики линейной, квадратичной функций, обратной пропорциональности, функции вида:</i>  <math display="block">y = a + \frac{k}{x+b}, y = \sqrt{x}, y = \sqrt[3]{x}, y =  x ;</math> </li> <li>- <i>на примере квадратичной функции, использовать преобразования графика функции <math>y=f(x)</math> для построения графиков функций <math>y = af(kx+b)+c</math>;</i></li> <li>- <i>составлять уравнения прямой по заданным условиям: проходящей через две точки с заданными координатами, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой;</i></li> <li>- <i>исследовать функцию по её графику;</i></li> <li>- <i>находить множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, монотонности квадратичной функции;</i></li> <li>- <i>оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;</i></li> <li>- <i>решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию.</i></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам;</i></li> </ul>

	<p>наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, области положительных и отрицательных значений и т.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать свойства линейной функции и ее график при решении задач из других учебных предметов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>использовать свойства и график квадратичной функции при решении задач из других учебных предметов.</i></li> </ul>
<p><b>Статистика и теория вероятностей</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Иметь представление о статистических характеристиках, вероятности случайного события, комбинаторных задачах;</li> <li>- решать простейшие комбинаторные задачи методом прямого и организованного перебора;</li> <li>- представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков;</li> <li>- читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика;</li> <li>- определять основные статистические характеристики числовых наборов;</li> <li>- оценивать вероятность события в простейших случаях;</li> <li>- иметь представление о роли закона больших чисел в массовых явлениях.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;</i></li> <li>- <i>извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;</i></li> <li>- <i>составлять таблицы, строить диаграммы и графики на основе данных;</i></li> <li>- <i>оперировать понятиями: факториал числа, перестановки и сочетания, треугольник Паскаля;</i></li> <li>- <i>применять правило произведения при решении комбинаторных задач;</i></li> <li>- <i>оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями;</i></li> <li>- <i>представлять информацию с помощью кругов Эйлера;</i></li> <li>- <i>решать задачи на вычисление вероятности с подсчетом количества вариантов с помощью комбинаторики.</i></li> </ul>
<p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать количество возможных вариантов методом перебора;</li> <li>- иметь представление о роли практически достоверных и маловероятных событий;</li> <li>- сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений;</i></li> <li>- <i>определять статистические характеристики выборок по таблицам, диаграммам, графикам, выполнять сравнение в зависимости от цели решения задачи;</i></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать вероятность реальных событий и явлений в несложных ситуациях.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать вероятность реальных событий и явлений.</li> </ul>
<p><b>Текстовые задачи</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия;</li> <li>- строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка или уравнения), в которой даны значения двух из трёх взаимосвязанных величин, с целью поиска решения задачи;</li> <li>- осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию;</li> <li>- составлять план решения задачи;</li> <li>- выделять этапы решения задачи;</li> <li>- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;</li> <li>- знать различие скоростей объекта в стоячей воде, против течения и по течению реки;</li> <li>- решать задачи на нахождение части числа и числа по его части;</li> <li>- решать задачи разных типов (на работу, на покупки, на движение), связывающих три величины, выделять эти величины и отношения между ними;</li> <li>- находить процент от числа, число по проценту от него, находить процентное снижение или процентное повышение величины;</li> <li>- решать несложные логические задачи методом рассуждений.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;</i></li> <li>- <i>использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;</i></li> <li>- <i>различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения несложной задачи разные модели текста задачи;</i></li> <li>- <i>знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию);</i></li> <li>- <i>моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;</i></li> <li>- <i>выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;</i></li> <li>- <i>уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;</i></li> <li>- <i>анализировать затруднения при решении задач;</i></li> <li>- <i>выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;</i></li> <li>- <i>интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;</i></li> <li>- <i>анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях;</i></li> <li>- <i>исследовать всевозможные ситуации при решении задач</i></li> </ul>

		<p>на движение по реке, рассматривать разные системы отсчёта;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать разнообразные задачи «на части»,</li> <li>- решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;</li> <li>- осознавать и объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение). выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задач указанных типов;</li> <li>- владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации;</li> <li>- решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;</li> <li>- решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;</li> <li>- решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;</li> <li>- решать несложные задачи по математической статистике;</li> <li>- овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.</li> </ul>
<p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p>		
	<p>- выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомых в задаче величин (делать прикидку).</p>	<p>- выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учётом этих характеристик, в частности, при решении задач на</p>

		<p>концентрации, учитывать плотность вещества;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;</li> <li>- решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета.</li> </ul>
<b>История математики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</li> <li>- знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;</li> <li>- понимать роль математики в развитии России.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</li> <li>- понимать роль математики в развитии России.</li> </ul>
<b>Методы математики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Выбирать подходящий изученный метод для решения изученных типов математических задач;</li> <li>- приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Используя изученные методы, проводить доказательство, выполнять опровержение;</li> <li>- выбирать изученные методы и их комбинации для решения математических задач;</li> <li>- использовать математические знания для описания закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;</li> <li>- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.</li> </ul>