

## Пояснительная записка

Примерная рабочая программа по математике для обучающихся 5—9 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования, которые обеспечивают овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для непрерывного образования и саморазвития, а также целостность общекультурного, личностного и познавательного развития обучающихся. В рабочей программе учтены идеи и положения концепции развития математического образования в Российской Федерации.

В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без базовой математической подготовки. Уже в школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин, а после школы реальной необходимостью становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. Это обусловлено тем, что в наши дни растёт число профессий, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг школьников, для которых математика может стать значимым предметом, расширяется.

Практическая полезность математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения от простейших, усваиваемых в

непосредственном опыте, до достаточносложных,необходимыхдляразвитиянаучныхиприкладных идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники,восприятиеиинтерпретацияразнообразной социальной,экономической,политическойинформации,малоэффективнаповседневнаяпрактическая деятельность. Каждомучеловекувсвоейжизниприходитсявыполнятьрасчёты,составлятьалгоритмы,находитьиприменять формулы, владеть практическими приёмами геометрических измерений и построений,читатьинформацию,представленнуюувидетаблиц,диаграмм и графиков, жить в условиях неопределённости и пониматьвероятностныйхарактерслучайныхсобытий.

Одновременно с расширением сфер применения математики в современном обществе всё более важным становится математический стиль мышления, проявляющийся в определённых умственных навыках. В процессе изучения математики варсенал приёмов и методов мышления человека естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Ведущая роль принадлежит математике и в формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые. В процессе решения задач — основой учебной деятельности на уроках математики — развиваются также творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение математике даёт возможность развивать у

обучающихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и аргументации в различных представлениях.

Необходимым компонентом общей культуры в современно м толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методах математики, их отличий от методов других естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач. Таким образом, математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека.

Изучение математики также способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идей симметрии.

### **Цели и особенности изучения учебного предмета «Математика». 5—9 классы**

Приоритетными целями обучения математике в 5—9 классах являются:

- ✓ формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;
- ✓ подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;
- ✓ развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;

✓ формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать проявления математических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Основные линии содержания курса математики в 5—9 классах: «Числа и вычисления», «Алгебра» («Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства»), «Функции», «Геометрия» («Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин»), «Вероятность и статистика».

Данные линии развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной логикой, одна к другой независима, одна от другой, а в тесном контакте и взаимодействии. Кроме этого, их объединяет логическая составляющая, традиционно присущая математике и пронизывающая все математические курсы и содержательные линии. Сформулированное в Федеральном государственном

образовательном стандарте основного общего образования требование «уметь оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство; умение распознавать истинные и ложные высказывания, приводить примеры и контр-примеры, строить высказывания и отрицания высказываний» относится ко всем курсам, а формирование логических умений распределяется по всем годам обучения на уровне основного общего образования.

Содержание образования, соответствующее предметным результатам освоения Примерной рабочей программы, распределённым по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы во всем основном, принципиальным вопросам учащиеся обращались неоднократно, чтобы овладение

математическими понятиями и навыками осуществлялось последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, а новые знания включались в общую систему математических представлений обучающихся, расширяя и углубляя ее, образуя прочные множественные связи.

## **Место учебного предмета «Математика» в учебном плане**

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования математика является обязательным предметом на данном уровне образования. В 5—9 классах учебный предмет «Математика» традиционно изучается в рамках следующих учебных курсов: в 5—6 классах — курса «Математика», в 7—9 классах — курсов «Алгебра» и «Геометрия». Элементы статистики и теории вероятностей изучались в основном в рамках учебного курса «Алгебра». Настоящей программой вводится самостоятельный учебный курс «Вероятность и статистика».

Настоящей программой предусматривается выделение в учебном плане на изучение математики в 5—6 классах 5 учебных часов в неделю в течение каждого года обучения, в 7—9 классах 5 учебных часов в неделю в течение каждого года обучения, всего 95 учебных часов.

## **Планируемые результаты освоения учебного предмета «МАТЕМАТИКА» на уровне основного общего образования**

Освоение учебного предмета «Математика» должно обеспечивать достижение на уровне основного общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

### **Личностные результаты**

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

#### Патриотическое воспитание:

проявлением интереса к прошлому и настоящему

российской математики, ценностным отношением к достижению российских математиков в российской математической школе, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах.

#### Гражданское и духовно-нравственное воспитание:

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.); готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практически применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов деятельности учёного.

#### Трудовое воспитание:

установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений; осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей.

#### Эстетическое воспитание:

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умению видеть математические закономерности в искусстве.

#### Ценности научного познания:

ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством

познания мира; овладением простейшими навыками исследовательской деятельности.

### Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:

готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); сформированностью навыков рефлексии, признанием своего права на ошибку и права другого человека.

### Экологическое воспитание:

ориентацией на применение математических знаний для

решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий

для окружающей среды; осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения.

### Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;

необходимостью в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах явлениях, в том числе ранее неизвестных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;

способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контроля, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

## **Метапредметные результаты**

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными **познавательными** действиями, универсальными **коммуникативными** действиями и универсальными **регулятивными** действиями.

1) Универсальные **познавательные** действия обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

### **Базовые логические действия:**

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно несложные доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные рассуждения;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

### **Базовые исследовательские действия:**

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоре



чие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

- проводить по самостоятельно составленному плану несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

### **Работа с информацией:**

- выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;
- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- оценивать надёжность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно.

*2) Универсальные коммуникативные действия обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.*

### **Общение:**

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие исходных позиций; в корректной форме формулировать

вать разногласия, свои возражения;

- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

### **Сотрудничество:**

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и др.); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

*3) Универсальные регулятивные действия обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.*

### **Самоорганизация:**

- самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

### **Самоконтроль:**

- владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата деятельности поставленным целям и условиям, объяснять причины достижения или недос

тижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённым опыту.

## **Предметные результаты**

Предметные результаты освоения Примерной рабочей программы по математике представлены по годам обучения в следующих разделах программы в рамках отдельных курсов: в 5—6 классах — курса «Математика», в 7—9 классах — курсов «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика».

Развитие логических представлений и навыков логического мышления осуществляется на протяжении всех лет обучения в основной школе в рамках всех названных курсов. Предполагается, что выпускник основной школы сможет строить высказывания и отрицания высказываний, распознавать истинные и ложные высказывания, приводить примеры и контрпримеры, овладеет понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство — и научится использовать их при выполнении учебных и внеучебных задач.

---

## **Рабочая программа учебного курса «МАТЕМАТИКА». 5-6 классы**

### **Цели изучения учебного курса**

Приоритетными целями обучения математике в 5—6 классах являются:

- продолжение формирования основных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, интереса к изучению математики;
- подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира;
- формирование функциональной математической грамотности

и: умения распознавать математические объекты в реальных жизненных ситуациях, применять освоенные умения для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать полученные результаты и оценивать их на соответствие практической ситуации

Основные линии содержания курса математики в 5—6 классах—

арифметическая и геометрическая, которые развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной логикой, однако, не независимо одна от другой, а в тесном контакте и взаимодействии. Также курс происходит знакомство с элементами алгебры и описательной статистики.

Изучение арифметического материала начинается с систематизации и развития знаний о натуральных числах, полученных в начальной школе. При этом совершенствование вычислительной техники и формирование новых теоретических знаний сочетается с развитием вычислительной культуры, в частности с обучением простейшим приемам прикидки и оценки результатов вычислений. Изучение натуральных чисел продолжается в курсе знакомства с начальными понятиями теории делимости.

Другой крупный блок в содержании арифметической линии —

это дроби. Начало изучения обыкновенных десятичных дробей отнесено к 5 классу. Это первый этап в освоении дробей, когда происходит знакомство с основными идеями, понятиями темы. При этом рассмотрение обыкновенных дробей в полном объеме предшествует изучению десятичных дробей, что целесообразно с точки зрения логики изложения числовой линии, когда правила действий с десятичными дробями можно

обосновать уже известными алгоритмами выполнения действий с обыкновенными дробями. Знакомство с десятичными дробями расширяет возможности для понимания обучающимися практического применения новой записи при изучении

других

предметов и при практическом использовании. Кб классу отнесён второй этап в изучении дробей, где происходит совершенство-

вание навыков сравнения и преобразования дробей, освоение основных вычислительных алгоритмов, оттачивание техники вычислений, в том числе значений выражений, содержащих и обыкновенные, и десятичные дроби, установление связей между ними, рассмотрение приёмов решения задач на дроби. В начале б класса происходит знакомство с понятием процента.

Особенностью изучения положительных и отрицательных чисел является то, что они также могут рассматриваться в несколько этапов. В б классе в начале изучения темы «Положительные и отрицательные числа» выделяется подтема «Целые числа», в рамках которой знакомство с отрицательными числами и действиями с положительными и отрицательными числами происходит на основе содержательного подхода. Это позволяет на доступном уровне познакомить учащихся практически с основными понятиями темы, в том числе с правилами знаков при выполнении арифметических действий. Изучение рациональных чисел на этом не закончится, а будет продолжено в курсе алгебры 7 класса, что станет следующим проходом всех принципиальных вопросов, тем самым разделение трудностей облегчает восприятие материала, а распределение во времени способствует прочности приобретаемых навыков.

При обучении решению текстовых задач в 5—6 классах используются арифметические приёмы решения. Текстовые задачи, решаемые при отработке вычислительных навыков в 5—б классах, рассматриваются задачи следующих видов: задачи и на движение, на части, на покупки, на работу и производительность, на проценты, на отношения и пропорции. Кроме того, обучающиеся знакомятся с приёмами решения задач перебором возможных вариантов, учатся работать

информацией, представленной в форме таблицы или диаграмм.

В рабочей программе предусмотрено формирование пропедевтических алгебраических представлений. Буква как символ некоторого числа в зависимости от математического контекста вводится постепенно. Буквенная символика широко используется прежде всего для записи общих утверждений и предложений, формул, в частности для вычисления геометрических величин, в качестве «заместителя» числа.

в курсе «Математики» 5—6 классов представлена наглядная геометрия, направленная на развитие образного мышления, пространственного воображения, изобразительных умений. Это важный этап в изучении геометрии, который осуществляется на наглядно-практическом уровне, опирается на наглядно-образное мышление обучающихся. Большая роль отводится практической деятельности, опыту, эксперименту, моделированию. Обучающиеся знакомятся с геометрическими фигурами на плоскости и в пространстве, с их простейшими конфигурациями, учатся изображать их на нелинованной и клетчатой бумаге, рассматривают их простейшие свойства. В процессе изучения наглядной геометрии из знания, полученного обучающимися в начальной школе, систематизируются и расширяются.

### **Место учебного курса в учебном плане**

Согласно базисному плану в 5—6 классах изучается интегрированный предмет «Математика», который включает арифметический материал и наглядную геометрию, а также пропедевтические сведения из алгебры, элементы логики и начала описательной статистики.

Базисный учебный план на изучение математики в 5—6 классах отводит не менее 5 учебных часов в неделю в течение каждого года обучения, всего не менее 340 учебных часов.

### **Предметные результаты освоения примерной рабочей программы курса (по годам обучения)**

Освоение учебного курса «Математика» в 5—6 классах основной школы должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

## **5 класс**

### *Числа и вычисления*

- Понимать и правильно употреблять термины, связанные с натуральными числами, обыкновенными и десятичными дробями.
- Сравнить и упорядочить натуральные числа, сравнить в простейших случаях обыкновенные дроби, десятичные дроби.
- Соотнести точку на координатном луче с соответствующим ей числом и изображать натуральные числа точками на координатном луче.
- Выполнять арифметические действия с натуральными числами, с обыкновенными дробями в простейших случаях.
- Выполнять проверку, прикидку результата вычислений.
- Округлять натуральные числа.

### *Решение текстовых задач*

- Решать текстовые задачи арифметическим способом с помощью организованного конечного перебора всех возможных вариантов.
- Решать задачи, содержащие зависимости, связывающие величины: скорость, время, расстояние; цена, количество, стоимость.
- Использовать краткие записи, схемы, таблицы, обозначения при решении задач.
- Пользоваться основными единицами измерения: цены, массы; расстояния, времени, скорости; выражать одни единицы величины через другие.
- Извлекать, анализировать, оценивать информацию, представленную в таблице, на столбчатой диаграмме, интерпретировать представленные данные, использовать данные при решении задач.



## *Наглядная геометрия*

- Пользоваться геометрическими понятиями: точка, прямая, отрезок, луч, угол, многоугольник, окружность, круг.
- Приводить примеры объектов окружающего мира, имеющих форму изученных геометрических фигур.
- Использовать терминологию, связанную с углами: вершина, сторона; с многоугольниками: угол, вершина, сторона, диагональ; с окружностью: радиус, диаметр, центр.
- Изображать изученные геометрические фигуры на миллионной и клетчатой бумаге с помощью циркуля и линейки; строить окружность заданного радиуса.
- Находить длины отрезков непосредственным измерением с помощью линейки, строить отрезки заданной длины; строить окружность заданного радиуса.
- Использовать свойства сторон и углов прямоугольника, квадрата для их построения, вычисления площади и периметра.
- Вычислять периметр и площадь квадрата, прямоугольника, фигур, составленных из прямоугольников, в том числе фигур, изображённых на клетчатой бумаге.
- Пользоваться основными метрическими единицами измерения длины, площади; выражать одни единицы величины через другие.
- распознавать параллелепипед, куб, использовать терминологию: вершина, ребро, грань, измерения; находить измерения параллелепипеда, куба.
- Вычислять объём куба, параллелепипеда по заданным измерениям, пользоваться единицами измерения объёма.
- Решать несложные задачи на измерение геометрических величин в практических ситуациях.

**6 класс**

*Числа и вычисления*

- Знать и понимать термины, связанные с различными видами и чисел и способами их записи, переходить (если это возможно) от одной формы записи числа к другой.
- 6  
сравнивать и упорядочивать целые числа, обыкновенные и десятичные дроби, сравнивать числа одного и разных знаков.
- Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с натуральными и целыми числами, обыкновенными и десятичными дробями, положительными и отрицательными числами.
- Вычислять значения числовых выражений, выполнять прикидку и оценку результатов вычислений; выполнять преобразования числовых выражений на основе свойств арифметических действий.
- Соотносить точку на координатной прямой с соответствующим ей числом и изображать числа точками на координатной прямой, находить модуль числа.
- Соотносить точки в прямоугольной системе координат с координатами этой точки.
- Округлять целые числа и десятичные дроби, находить приближения чисел.

### ***Числовые и буквенные выражения***

- Понимать и употреблять термины, связанные с записью степени числа, находить квадрат и куб числа, вычислять значения числовых выражений, содержащих степени.
- Пользоваться признаками делимости, раскладывать натуральные числа на простые множители.
- Пользоваться масштабом, составлять пропорции и отношения.
- Использовать буквы для обозначения чисел при записи математических выражений, составлять буквенные выражения и формулы, находить значения буквенных выражений, осуществлять необходимые подстановки и преобразования.
- Находить неизвестный компонент равенства.

### ***Решение текстовых задач***

- Решать многошаговые текстовые задачи арифметическим способом.
- Решать задачи, связанные с отношением, пропорционально

ть величин, процентами; решать три основные задачи на дроби и проценты.

- Решать задачи, содержащие зависимости, связывающие величины: скорость, время, расстояние, цена, количество, стоимость; производительность, время, объём работы, используя арифметические действия, оценку, прикидку; пользоваться единицами измерения соответствующих величин.
- Составлять буквенные выражения по условию задачи.
- Извлекать информацию, представленную в таблицах, на линейной, столбчатой или круговой диаграммах, интерпретировать представленные данные; использовать данные при решении задач.
- Представлять информацию с помощью таблиц, линейной и столбчатой диаграмм.

### ***Наглядная геометрия***

- Приводить примеры объектов окружающего мира, имеющих форму изученных геометрических плоских и пространственных фигур, примеры равных и симметричных фигур.
- Изображать с помощью циркуля, линейки, транспортира на lined и клетчатой бумаге изученные плоские геометрические фигуры и конфигурации, симметричные фигуры.
- Пользоваться геометрическими понятиями: равенство фигур, симметрия; использовать терминологию, связанную с симметрией: ось симметрии, центр симметрии.
- Находить величины углов измерением с помощью транспортира, строить углы заданной величины, пользоваться при решении задач градусной мерой углов; распознавать на чертежах острый, прямой, развёрнутый и тупой углы.

- Вычислять длину ломаной, периметр многоугольника, пользоваться единицами измерения длины, выражать одни единицы измерения длины через другие.
- находить, используя чертёжные инструменты, расстояния: между двумя точками, от точки до прямой, длину пути на квадратной сетке.
- Вычислять площадь фигур, составленных из прямоугольников, использовать разбиение на прямоугольники, на равные фигуры, достраивание до прямоугольника; пользоваться основными единицами измерения площади; выражать одни единицы измерения площади через другие.
- Распознавать на моделях и изображениях пирамиду, конус, цилиндр, использовать терминологию: вершина, ребро, грань, основание, развёртка.
- Моделировать изученные пространственные фигуры (из бумаги, проволоки, пластилина и др.); изображать на клетчатой бумаге.
- Вычислять объём прямоугольного параллелепипеда, куба, пользоваться основными единицами измерения объёма; выражать одни единицы измерения объёма через другие.
- Решать несложные задачи на нахождение геометрических величин в практических ситуациях.

## Содержание учебного курса (по годам обучения)

### **5 класс**

#### *Натуральные числа и нуль*

Натуральное число. Ряд натуральных чисел. Число 0. Изображение натуральных чисел точками на координатном луче.

Позиционная система счисления. Римская нумерация как пример позиционной системы счисления. Десятичная система счисления.

Сравнение натуральных чисел, сравнение натуральных чисел с нулём. Способы сравнения. Округление натуральных чисел.

Сложение натуральных чисел; свойство нуля при сложении. Вычитание как действие, обратное сложению. Умножение натуральных чисел; свойство нуля при умножении. Делен

и как действие, обратное умножению. Компоненты действий, связь между ними. Проверка результата арифметического действия. Переместительное и сочетательное свойства сложения и умножения, распределительное свойство умножения относительно сложения.

Использование букв для обозначения неизвестных компонентов и запись свойств арифметических действий.

делители и кратные числа, разложение на множители, деление с остатком.

степень с натуральным показателем. Запись чисел в виде сумм и разрядных слагаемых.

Числовое выражение. Вычисление значений числовых выражений; порядок выполнения действий. Использование при вычислениях переместительного и сочетательного свойства сложения и умножения, распределительного свойства умножения относительно сложения.

### *Дроби*

Представление дроби как способа записи величины. Обыкновенные дроби. Правильные и неправильные дроби. Смешанная дробь; представление смешанной дроби в виде неправильной дроби и выделение целой части числа из неправильной дроби. Изображение дробей точками на координатном луче. Основное свойство дроби. Сокращение дробей. Приведение дробей к общему знаменателю. Сравнение дробей.

Сложение и вычитание дробей. Умножение и деление дробей; взаимно-обратные дроби. Нахождение части целого и целого по его части.

десятичная запись дробей. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной. Изображение десятичных дробей точками на координатной прямой. Сравнение десятичных дробей.

арифметические действия с десятичными дробями. Округление десятичных дробей.

### *Решение текстовых задач*

Решение текстовых задач арифметическим способом. Решение логических задач. Решение задач перебором всех

возможных

вариантов. Использование при решении задачи таблиц и схем.

Решение задач, содержащих зависимости, связывающие величины: скорость, время, расстояние; цена, количество, стоимость. Единицы измерения: массы, объёма, цены; расстояния, времени, скорости. Связь между единицами измерения каждой величины.

Решение основных задач на дроби.

Представление данных в виде таблиц, столбчатых диаграмм.

### ***Наглядная геометрия***

Наглядные представления о фигурах на плоскости: точка, прямая, отрезок, луч, угол, ломаная, многоугольник, окружность, круг. Угол. Прямой, острый, тупой и развёрнутый углы.

длина отрезка, метрические единицы длины. Длина ломаной, периметр многоугольника. Измерение и построение углов с помощью транспортира.

наглядные представления о фигурах на плоскости: многоугольник; прямоугольник, квадрат; треугольник, о равенстве фигур.

изображение фигур, в том числе на клетчатой бумаге. Построение конфигураций из частей прямой, окружности на нелинованной клетчатой бумаге. Использование свойств сторон и углов прямоугольника, квадрата.

Площадь прямоугольника и многоугольников, составленных из прямоугольников, в том числе фигур, изображённых на клетчатой бумаге. Единицы измерения площади.

Наглядные представления о пространственных фигурах: прямоугольный параллелепипед, куб, многогранники. изображение простейших многогранников. Развёртки куба и параллелепипеда. Создание моделей многогранников (из бумаги, проволоки, пластилина и др.).

объём прямоугольного параллелепипеда, куба. Единицы измерения объёма.

**б класс**

### ***Натуральные числа***

Арифметические действия многозначными натуральными числами. Числовые выражения, порядок действий, использование скобок. Использование привычных переместительного и сочетательного свойств сложения и умножения, распределительного свойства умножения относительно сложения. Округление натуральных чисел.

делители и кратные числа; наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Простые и составные числа. Разложение числа на простые множители. Делимость суммы и произведения. Признаки делимости на 2, 5, 10, 3, 9. Деление с остатком.

### *Дроби*

Обыкновенная дробь, основное свойство дроби, сокращение дробей. Сравнение и упорядочивание дробей. Решение задач нахождение части от целого и целого по его части. Дробное число как результат деления. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби и возможность представления обыкновенной дроби в виде десятичной. Десятичные дроби и метрическая система мер. Арифметические действия и числовые выражения с обыкновенными и десятичными дробями.

Отношение. Деление в данном отношении. Масштаб, пропорция. Применение пропорций при решении задач.

Понятие процента. Вычисление процента от величины и величины по её проценту. Выражение процентов десятичными дробями. Решение задач на проценты. Выражение отношения величин в процентах.

### *Положительные и отрицательные числа*

Положительные и отрицательные числа. Целые числа. Модуль числа, геометрическая интерпретация модуля числа. Изображение чисел на координатной прямой. Числовые промежутки. Сравнение чисел. Арифметические действия с положительными и отрицательными числами.

Прямоугольная система координат на плоскости. Координаты точки на плоскости, абсцисса и ордината. Построение точки и фигуры на координатной плоскости.

### *Буквенные выражения*

Применение букв для записи математических выражений и предложений. Свойства арифметических действий. Буквенные выражения и числовые подстановки. Буквенные равенства, нахождения неизвестного компонента. Формулы; формулы периметра и площади прямоугольника, квадрата, объёма параллелепипеда и куба.

### ***Решение текстовых задач***

Решение текстовых задач арифметическим способом. Решение логических задач. Решение задач перебором всех возможных вариантов.

Решение задач, содержащих зависимости, связывающих величины: скорость, время, расстояние; цена, количество, стоимость; производительность, время, объём работы. Единицы измерения: массы, стоимости; расстояния, времени, скорости. Связь между единицами измерения каждой величины.

Решение задач, связанных с отношением, пропорциональностью величин, процентами; решение основных задач на дроби и проценты.

Оценка и прикидка, округление результата. Составление буквенных выражений по условию задачи.

Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Столбчатые диаграммы: чтение и построение. Чтение круговых диаграмм.

### ***Наглядная геометрия***

Наглядные представления о фигурах на плоскости: точка, прямая, отрезок, луч, угол, ломаная, многоугольник, четырёхугольник, треугольник, окружность, круг.

Взаимное расположение двух прямых на плоскости, параллельные прямые, перпендикулярные прямые. Измерение расстояний: между двумя точками, от точки до прямой; длина маршрута на квадратной сетке.

Измерение и построение углов с помощью транспортира. Виды треугольников: остроугольный, прямоугольный, тупоугольный; равнобедренный, равносторонний. Четырёхугольник, примеры четырёхугольников. Прямоугольник, квадрат: испол



бзование свойств сторон, углов, диагоналей. Изображение геометрических фигур на нелинованной бумаге с использованием циркуля, линейки, угольника, транспортира. Построения на клетчатой бумаге.

Периметр многоугольника. Понятие площади фигуры; единицы измерения площади. Приближённое измерение площади фигур, в том числе на квадратной сетке. Приближённое измерение длины окружности, площади круга.

Симметрия: центральная, осевая и зеркальная симметрии. Построение симметричных фигур.

Наглядные представления о пространственных фигурах: параллелепипед, куб, призма, пирамида, конус, цилиндр, шар и сфера. Изображение пространственных фигур. Примеры развёрток многогранников, цилиндра и конуса. Создание моделей пространственных фигур (из бумаги, проволоки, пластилина и др.). Понятие объёма; единицы измерения объёма. Объём прямого параллелепипеда, куба.

## Тематическое планирование учебного курса (погода обучения)

5 класс (не менее 170 ч)

| Название раздела (темы) курса (число часов)                     | Основное содержание   | Основные виды деятельности обучающихся   |
|---|---|--|
| <b>Натуральные числа. Действия с натуральными числами (43ч)</b> | десятичная система численности. Ряд натуральных чисел. Натуральный ряд. Число 0. Натуральные числа на координатном луче. Сравнение, округление натуральных чисел.<br>Арифметические действия с натуральными числами. Свойства нуля при сложении и умножении, свойства единицы при умножении.<br>Переместительное и сочетательное свойства сложения и умножения, распределительное | <b>Читать, записывать, сравнивать</b> натуральные числа; <b>предлагать, обсуждать</b> способы упорядочивания чисел.<br><b>Изображать</b> координатный луч, <b>отмечать</b> числа<br>точка на координатном луче, <b>находить</b> координаты точки.<br><b>Исследовать</b> свойства натурального ряда, чисел 0 и 1 при сложении и умножении.<br><b>Использовать правило</b> округления натуральных чисел.<br><b>Выполнять арифметические действия</b> с натуральными числами, <b>вычислять</b> значения числовых выражений с скобками и без скобок.<br><b>Записывать</b> произведения в виде степени, <b>читать</b> степень, <b>использовать терминологию</b> (основа |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>ойствоумноженияотносите<br/>льносложения.</p> <p>Делителиикратныечисла,р<br/>азложение числа на<br/>множители.Делениесостат<br/>ком.</p> <p>Степеньснатуральнымпока<br/>зателем.</p> | <p>ние,показатель),<b>вычислятьзначениястепеней.</b><br/><b>Выполнятьприкидкуиоценкузначенийчислов</b><br/><b>ыхвыражений,предлагатьиприменятьприём</b><br/><b>ыпроверкивычислений.</b></p> <p><b>Использовать при вычислениях</b><br/>переместительное исочетательное свойства<br/>сложения и умножения,<br/>распределительное свойствоумноженияотнос<br/>ительносложения;<b>формулироватьипримен</b><br/><b>ятьправила</b></p> |
|--|---|--|

числовые выражения; порядок действий.

решение текстовых задач  
все арифметические действия, на движение и покупки

преобразования числовых выражений на основе свойств арифметических действий.

**Исследовать** числовые закономерности, **выдвигать** и **основывать гипотезы, формулировать обобщения и выводы** по результатам проведённого исследования. **Формулировать определения** делителя кратного, **называть** делители и кратные числа; **раскладывать** число на множители; **находить** остатки от деления и неполное частное.

**Распознавать** истинные и ложные высказывания в натуральных числах, **приводить примеры** и контрпримеры, **строить высказывания** и отрывки высказываний о свойствах натуральных чисел.

**Конструировать математические предложения** с помощью связок «и», «или», «если... то...»

**Решать** текстовые задачи арифметическим способом, **использовать зависимости** между величинами (скорость, время, расстояние; цена, количество, стоимость и др.

.): **анализировать** и **осмысливать** текст задачи, **переформулировать** условие, **извлекать** необх

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>одимые данные, <b>устанавливать</b> зависимости между величинами, <b>строить</b> логическую цепочку рассуждений. <b>Моделировать</b> ход решения задачи с помощью рисунка, схемы, таблицы.</p> <p><b>Приводить, разбирать, оценивать</b> различные решения, записи решений текстовых задач.</p> <p><b>Критически оценивать</b> полученный результат, <b>осуществлять</b> самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию, <b>находить</b> ошибки.</p> <p><b>Решать</b> задачи с помощью перебора всех возможных вариантов.</p> <p><b>Знакомиться с историей</b> развития арифметики.</p> |
|--|--|--|

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p><b>Наглядная геометрия. Линии на плоскости (12ч)</b></p> | <p>Точка, прямая, отрезок, Луч. Ломаная. Измерение длины отрезка, метрические единицы измерения длины.<br/>Окружность и круг.<br/>Практическая работа «Построение узора из окружностей». Угол. Прямой, острый, тупой и развёрнутый углы. Измерение углов.<br/>Практическая работа «Построение углов»</p> | <p><b>Распознавать</b> на чертежах, рисунках, <b>описывать</b>, используя терминологию, и <b>изображать</b> с помощью чертёжных инструментов: точку, прямую, отрезок, луч, угол, ломаную, окружность.<br/><b>Распознавать, приводить примеры</b> объектов реального мира, имеющих форму изученных фигур, <b>оценивать</b> их линейные размеры.<br/><b>Использовать</b> линейку и транспортир как инструменты для построения и измерения: <b>измерять</b> длину отрезка, величину угла; <b>строить</b> отрезок заданной длины, угол, заданной величины; <b>откладывать</b> циркулем равные отрезки, <b>строить</b> окружность заданного радиуса. <b>Изображать</b> конфигурации геометрических фигур из отрезков, окружностей, их частей на миллионированной клетчатой бумаге; <b>предлагать, описывать и обсуждать</b> способы, алгоритмы построения.<br/><b>Распознавать и изображать</b> на миллионированной и клетчатой бумаге прямой, острый, тупой, развёрнутый углы; <b>сравнивать</b> углы.</p> |
|---|--|--|

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p><b>Вычислять</b> длины отрезков, ломаных.<br/><b>Понимать и использовать при решении задач</b><br/>зависимости между единицами метрической системы мер; <b>знакомиться с</b> неметрическими системами мер; <b>выражать</b> длину в различных единицах измерения. <b>Исследовать</b> фигуры и конфигурации, используя цифровые ресурсы.</p> |
|--|--|---|

**Обыкновенны  
едроби  
(48ч)**

Дрoбь.Правильныеи непра  
вильные дрoби.основное  
свойствo дрoби.Сравнение  
дрoбей.

Сложениеи вычитаниеобы  
кновенныхдрoбей.Смеша  
ннаядрoбь.умножениеиде  
лениеобыкновенныхдрoбе  
й;взаимообратныедрoби.

Решениетекстовыхзадач,с  
oдержажих дрoби.  
Основные задачинадрoби.

Применениебуквдлязапи  
симатематических  
выражений  
ипредложений

**Моделировать**вграфической,предметнойф  
орме,спомощьюкомпьютерапонятияисвойст  
ва, связанньесобыкновеннойдрoбью.

**Читатъизаписывать,сравнивать**обыкновен  
ныедрoби, **предлагать, обосновывать и  
обсуждать способы**упорядочиваниядрoбей.

**Изображать**обыкновенныедрoбиточкамин  
акоординатном луче; **использовать**  
координатный луч длясравнениядрoбей.

**Формулировать, записывать с помощью  
букв** основное свойство обыкновенной  
дрoби; **использовать** основное свойство  
дрoби для сокращения дрoбей и при  
ведениядрoбиккновомузнаменателю.

**Представлять**смешаннуюдрoбьввиденепр  
авильной и выделять целую часть числа из  
неправильнойдрoби.

**Выполнять арифметические действия** с  
обыкновенными дрoбями; **применять  
свойства**

арифметическихдействийдлярационализац  
иивычислений.

**Выполнятьприкидкуиоценку**результатавы  
числений;**предлагатьиприменятьприёмы**



|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p><b>роверки</b> вычислений.</p> <p><b>Проводить</b> исследования свойств дробей, описывая на числовые эксперименты (в том числе с помощью компьютера).</p> <p><b>Распознавать</b> истинные и ложные высказывания в дробях, <b>приводить примеры и контрпримеры,</b></p> <p><b>строить высказывания</b> и отрицания высказываний.</p> <p><b>Решать</b> текстовые задачи, содержащие дробные данные, и задачи нахождение части целого и целого по его части; <b>выявлять их сходства и различия.</b></p> |
|--|--|--|

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p><b>Моделировать</b> ход решения задачи с помощью рисунка, схемы, таблицы.</p> <p><b>Приводить, разбирать, оценивать</b> различные решения, записи решений текстовых задач.</p> <p><b>Критически оценивать</b> полученный результат, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию, <b>находить</b> ошибки.</p> |
|--|--|---|

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | <b>Знакомиться историей</b> развития арифметики   |
| <p><b>Наглядная геометрия. Многоугольники (10ч)</b></p> | <p>Многоугольники. Четырёхугольник, прямоугольник, квадрат.</p> <p>Практическая работа «Построение прямоугольника с заданными сторонами на нелинованной бумаге». Треугольник.</p> <p>Площадь и периметр прямоугольника и многоугольников, составленных из прямоугольников, единицы измерения площади. Периметр многоугольника</p> | <p><b>Описывать, используя терминологию, изображать</b> с помощью чертёжных инструментов и от руки, моделировать из бумаги многоугольники.</p> <p><b>Приводить примеры</b> объектов реального мира, имеющих форму многоугольника, прямоугольника, квадрата, треугольника, <b>оценивать</b> их линейные размеры. <b>Вычислять:</b> периметр треугольника, прямоугольника, многоугольника; площадь прямоугольника, квадрата.</p> <p><b>Изображать</b> остроугольные, прямоугольные и тупоугольные треугольники.</p> <p><b>Строить</b> на нелинованной и клетчатой бумаге квадрат и прямоугольник с заданными длинами сторон. <b>Исследовать свойства</b> прямоугольника, квадрата путём эксперимента, наблюдения, измерения, моделирования; <b>сравнивать</b> свойства квадрата и прямоугольника.</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p><b>Конструировать математически предложен</b>ия спомощью связок «некоторый», «любой».</p> <p><b>Распознавать истинные и ложные высказыван</b>ия многоугольниках, <b>приводить примеры</b> и контрпримеры.</p> <p><b>Исследовать зависимость</b> площади квадрата от длины его стороны.</p> <p><b>Использовать свойства</b> квадратной сетки для построения фигур; <b>разбивать</b> прямоугольник на квадраты, треугольники; <b>составлять</b> фигуры из квадратов и прямоугольников и находить их площадь, <b>разбивать</b> фигуры на прямоугольники и квадраты и находить их площадь.</p> <p><b>Выражать</b> величину площади в различных единицах измерения метрической системы мер, <b>понимать и использовать зависимость</b> между метрическими единицами измерения площади.</p> <p><b>Знакомиться с примерами применения</b> площади и периметра в практических ситуациях. <b>Решать задачи</b> из реальной жизни, <b>предлагать и обсуждать раз-</b></p> |
|--|--|--|

|                               |   |  |
|-------------------------------|---|--|
|                               |   | личные способы решения задач.  |
| <b>Десятичные дроби (38ч)</b> | <p>Десятичная запись дробей. Сравнение десятичных дробей.</p> <p>Действия десятичными дробями. Округление десятичных дробей.</p> <p>решение текстовых задач, содержащих дроби. основные задачи на дроби</p> | <p><b>Представлять</b> десятичную дробь в виде обыкновенной, <b>читать</b> и <b>записывать</b>, <b>сравнивать</b> десятичные дроби, <b>предлагать</b>, <b>обосновывать и обсуждать</b> способы упорядочивания десятичных дробей. <b>Изображать</b> десятичные дроби точками на координатной прямой.</p> <p><b>Выявлять сходства и различия</b> правил арифметических действий с натуральными числами и десятичными дробями, <b>объяснять</b> их.</p>   |
|                               |   | <p><b>Выполнять</b> арифметические действия десятичными дробями; <b>выполнять прикидку и оценку</b> результата вычислений.</p> <p><b>Применять свойства</b> арифметических действий для рационализации вычислений.</p> <p><b>Применять правило округления</b> десятичных дробей. <b>Проводить исследования</b> свойств десятичных дробей, опираясь на числовые эксперименты (в том числе с помощью компьютера), <b>выдвигать гипотезы</b> и приводить их обоснования.</p> <p><b>Распознавать истинные и ложные высказыва</b></p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>ния дробях, <b>приводить примеры</b> и контрпримеры, <b>строить высказывания</b> и отрицания высказываний.</p> <p><b>Решать</b> текстовые задачи, содержащие дробные данные, и находить часть целого и целого по его части; <b>выявлять их сходства и различия</b>.</p> <p><b>Моделировать</b> ход решения задачи с помощью рисунка, схемы, таблицы. <b>Приводить, разбирать, оценивать</b> различные решения, записи решений текстовых задач.</p> <p><b>Оперировать</b> дробными числами в реальных жизненных ситуациях.</p> <p><b>Критически оценивать</b> полученный результат, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию, находить ошибки.</p> <p><b>Знакомиться с историей</b> развития арифметики</p> |
|--|--|--|

**Наглядная геометрия. Тела и фигуры в пространстве (9ч)**

Многогранники. Изображены многогранников. Модели пространственных тел.

Прямоугольный параллелепипед, куб, развёртки куба и параллелепипеда.

Практическая работа «развёртка куба».

Объём куба, прямоугольного параллелепипеда

**Распознавать на чертежах, рисунках, в окружающем мире** прямоугольный параллелепипед, куб, многогранники, **описывать, использовать терминологию, оценивать** линейные размеры.

**Приводить примеры** объектов реального мира, имеющих форму многогранника, прямоугольного параллелепипеда, куба.

**Изображать** куб на клетчатой бумаге.

**Исследовать свойства** куба, прямоугольного параллелепипеда, многогранников, используя модели.

**Распознавать и изображать** развёртки куба и параллелепипеда. **Моделировать** куб и параллелепипед из бумаги и прочих материалов, **объяснять** особенности деления.

**Находить** измерения, **вычислять** площадь поверхности; объём куба, прямоугольного параллелепипеда; **исследовать зависимость** объёма куба от длины его ребра, **выдвигать и обосновывать гипотезу**.

**Наблюдать и проводить аналогии** между понятиями площади и объёма, периметра и площади

|                                     |  |   |
|-------------------------------------|--|---|
|                                     |  | поверхности. <b>Распознавать</b> истинные и ложные высказывания в многогранниках, <b>приводить примеры</b> и контрпримеры, <b>строить высказывания</b> и отрицания высказываний.<br><b>Решать задачи</b> из реальной жизни  |
| <b>Повторение и обобщение (10ч)</b> | Повторение основных понятий и методов курса 5 класса, обобщение знаний | <b>Вычислять</b> значения выражений, содержащих натуральные числа, обыкновенные десятичные дроби, выполнять преобразования чисел.<br><b>Выбирать способ</b> сравнения чисел, вычислений, <b>применять свойства</b> арифметических действий для рационализации вычислений.   |
|                                     |  | <b>Осуществлять самоконтроль</b> выполняемых действий и самопроверку результата вычислений.<br><b>Решать задачи</b> из реальной жизни, <b>применять математические знания</b> для решения задач из других учебных предметов.<br><b>Решать задачи</b> разными способами, <b>сравнивать способы</b> решения задачи, <b>выбирать рациональный способ</b> |

**6 класс(не менее 170ч)**

| <b>Название раздела(темы) курса(число часов)</b> | <b>Основное содержание</b>  | <b>Основные виды деятельности обучающихся</b>   |
|--|---|---|
| <b>Натуральные числа (30ч)</b>                   | Арифметические действия с многозначными натуральными числами. числовые выражения, порядок действий, использование скобок. операции с натуральными числами. Делители и кратные числа; наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Простые и составные числа. | <b>Выполнять арифметические действия с многозначными натуральными числами, находить значения числовых выражений со скобками и без скобок; вычислять значения выражений, содержащих степени. Выполнять прикидку и оценку значений числовых выражений, применять приёмы проверки результата. Использовать при вычислениях переместительное и сочетательное свойства сложения и умножения, распределительное свойство умножения относительно сложения, свойства арифметических действий.</b> |



разложение числа на простые множители. Делимость суммы и произведения. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. Деление с остатком. Решение текстовых задач

**Исследовать** числовые закономерности, проводить числовые эксперименты, **выдвигать и обосновывать гипотезы.**  
**Формулировать определения** делителя кратного, наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного, простого и составного чисел; использовать эти понятия при решении задач.  
**Применять алгоритмы** вычисления наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного двух чисел, алгоритма разложения числа на простые множители.  
**Формулировать и применять признаки** делимости на 2, 3, 5, 9, 10; **исследовать** условия делимости на 4 и 6.  
**Исследовать, обсуждать, формулировать и обосновывать вывод** о чётности суммы, произведения: двух чётных чисел, двух нечётных чисел, чётного и нечётного чисел.  
**Исследовать свойства** делимости суммы и произведения чисел.  
**Приводить примеры** чисел с заданными свойствами, **распознавать верные и неверные утверждения** о свойствах чисел,

|   |   |  |
|---|---|--|
|   |   | <p><b>опровергать</b> неверные утверждения с помощью контрпримеров.</p> <p><b>Конструировать математически предложения</b> с помощью связок «и», «или», «если... то...».</p> <p><b>Решать</b> текстовые задачи, включающие понятия делимости, арифметическим способом, использовать перебор всех возможных вариантов.</p> <p><b>Моделировать</b> ход решения задачи с помощью рисунка, схемы, таблицы.</p> |
|   |   | <p><b>Приводить, разбирать, оценивать</b> различные решения, записи решений текстовых задач.</p> <p><b>Критически оценивать</b> полученный результат, находить ошибки, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию</p>   |
| <p><b>Наглядная геометрия. Прямые на плоскости (7ч)</b></p> | <p>Перпендикулярные прямые<br/>. Параллельные прямые.<br/>расстояние между двумя точками, от точки до</p> | <p><b>Распознавать</b> на чертежах, рисунках случаи взаимного расположения двух прямых.</p> <p><b>Изображать с помощью чертёжных инструментов</b> на нелинованной и клетчатой</p>  |

|                           |   |  |
|---------------------------|---|--|
|                           | <p>прямой, длина пути на квадратной сетке.</p> <p>Примеры прямых в пространстве</p>                       | <p>бумаге две пересекающиеся прямые, две параллельные прямые, строить прямую, перпендикулярную одной.</p> <p><b>Приводить примеры</b> параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве.</p> <p><b>Распознавать</b> в многоугольниках перпендикулярные и параллельные стороны.</p> <p><b>Изображать</b> многоугольники с параллельными, перпендикулярными сторонами.</p> <p><b>Находить</b> расстояние между двумя точками, от точки до прямой, длину пути на квадратной сетке, в том числе используя цифровые ресурсы</p> |
| <p><b>Дроби (32ч)</b></p> | <p>обыкновенная дробь, основное свойство дроби, сокращение дробей. Сравнение и упорядочивание дробей.</p> | <p><b>Сравнивать и упорядочивать дроби, выбирать способ сравнения дробей.</b></p> <p><b>Представлять</b> десятичные дроби в виде обыкновенных дробей и обыкновенные в виде десятичных,</p>   |

десятичные дроби и метрическая система мер.

арифметические действия с обыкновенными и десятичными дробями.

отношение. Деление в данном отношении. Масштаб, пропорция.

Понятие процента. вычисление процента от величины и величины по ее проценту.

решение текстовых задач, содержащих дроби и проценты.

Практическая работа «отношение длины окружности к ее диаметру»

**использовать эквивалентные представления** дробных чисел при их сравнении, приведении к общему знаменателю.

**Использовать** десятичные дроби при преобразовании величин метрической системы мер.

**Выполнять арифметические действия** с обыкновенными и десятичными дробями.

**Вычислять** значения выражений, содержащих обыкновенные и десятичные дроби, выполнять преобразования дробей, **выбирать способ, применять свойства** арифметических действий для рационализации вычислений.

**Составлять** отношения и пропорции, **находить** отношение величин, делить величину в данном отношении. **Находить экспериментальным путём** отношение длины окружности к ее диаметру.

**Интерпретировать** масштаб как отношение величин, **находить** масштаб плана, карты и вычислять расстояния, используя масштаб.

**Объяснять**, что такое процент,

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>употреблять обороты речисословом «процент». <b>Выражать</b> проценты в дробях и дробях в процентах, отношении двух величин в процентах.</p> <p><b>Вычислять</b> процент от числа и число по его проценту. <b>Округлять</b> дроби и проценты, находить приближения чисел.</p> <p><b>Решать задачи</b> на части, проценты, пропорции, нахождение дроби (процента) от величины и величины по дроби (проценту), дроби (процента), который составляет одна величина от другой.</p> <p><b>Приводить, разбирать, оценивать</b> различные решения, записи решений текстовых задач.</p> |
|--|--|---|

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p><b>Извлекать информацию</b> из таблиц и диаграмм, интерпретировать табличные данные, определять наибольшее и наименьшее из представленных данных</p> |
|--|--|---|

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p><b>Наглядная геометрия. Симметрия (6ч)</b></p> | <p>Осевая симметрия. Центральная симметрия.</p> <p>Построение симметричных фигур.</p> <p>Практическая работа «осевая симметрия».</p> <p>симметрия в пространстве</p> | <p><b>Распознавать</b> на чертежах и изображениях, <b>изображать</b> от руки, <b>строить</b> с помощью инструментов фигуру (отрезок, ломаную, треугольник, прямоугольник, окружность), симметричную данной относительно прямой, точки.</p> <p><b>Находить примеры</b> симметрии в окружающем мире. <b>Моделировать</b> из бумаги две фигуры, симметричные относительно прямой; <b>конструировать</b> геометрические конфигурации, используя свойство симметрии, в том числе с помощью цифровых ресурсов.</p> <p><b>Исследовать</b> свойства изученных фигур, связанные с симметрией, используя эксперимент, наблюдение, моделирование.</p> <p><b>Обосновывать, опровергать</b> с помощью контрпримеров утверждения о симметрии фигур</p> |
| <p><b>Выражены буквы (6ч)</b></p>                 | <p>Применение букв для записи математических выражений и предложений. Буквенные выражения и числовые подстановки.</p>  | <p><b>Использовать буквы</b> для обозначения чисел, при записи математических утверждений, составлять буквенные выражения по условию задачи.</p> <p><b>Исследовать</b> несложные числовые закономерности</p>   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | рности, использовать буквы для их записи.   |
|  | буквенные равенства, нахождение неизвестного компонента. Формулы | <p><b>Вычислять</b> числовое значение буквенного выражения при заданных значениях букв.</p> <p><b>Записывать формулы:</b> периметра и площади прямоугольника, квадрата; длины окружности, площади круга; <b>выполнять вычисления</b> по этим формулам. <b>Составлять формулы</b>, выражающие зависимость между величинами: скорость, время, расстояние; цена, количество, стоимость; производительность, время, объём работы; <b>выполнять вычисления</b> по этим формулам.</p> <p><b>Находить</b> неизвестный компонент арифметического действия</p> |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p><b>Наглядная геометрия.<br/>Фигуры на плоскости<br/>(14ч)</b></p> | <p>Четырёхугольник, примеры четырёхугольников. Прямоугольник, квадрат: свойства сторон, углов, диагоналей.</p> <p>Измерение углов. Виды треугольников.</p> <p>Периметр многоугольника. Площадь фигуры. Формулы периметра и площади прямоугольника. Приближённое измерение площади фигур.</p> <p>Практическая работа «Площадь круга»</p> | <p><b>Изображать</b> на миллианной и клетчатой бумаге с использованием чертёжных инструментов четырёхугольники с заданными свойствами: с параллельными, перпендикулярными, равными сторонами, прямыми углами и др., равнобедренный треугольник. <b>Предлагать и обсуждать способы, алгоритмы построения.</b></p> <p><b>Исследовать</b>, используя эксперимент, наблюдение, моделирование, <b>свойства</b> прямоугольника, квадрата, разбивать на треугольники. <b>Обосновывать, опровергать</b> с помощью контрпримеров утверждения о прямоугольнике, квадрате, <b>распознавать</b> верные и неверные утверждения.</p> <p><b>Измерять и строить</b> с помощью транспортира углы, в том числе в многоугольнике, <b>сравнивать</b> углы; <b>распознавать</b> острые, прямые, тупые, развёрнутые углы.</p> |
|--|---|---|



|   |  |   |
|---|--|---|
|   |  | <p><b>Распознавать,изображать</b> остроугольный,прямоугольный,тупоугольный,равнобедренный,равностороннийтреугольники.</p> <p><b>Вычислять</b> периметр многоугольника, площадь многоугольника разбием на прямоугольники,наравные фигуры, использовать метрические единицы измерения длиныиплощади.</p> <p><b>Использовать приближённое измерение</b> длин и площадейна клетчатой бумаге, приближённо измерение длиныокружности,площадикруга</p> |
| <p><b>Положительныеиотрицательные числа (40ч)</b></p> | <p>Целые числ. Модуль числа ,геометрическая интерпретация модуля. числовые промежутки.</p> <p>Положительныеиотрицательные числа.сравнение положительныхиотрицательных чисел. арифметические действия сположительными</p> | <p><b>Приводить примеры</b> использования в реальной жизни положительныхиотрицательных чисел.</p> <p><b>Изображать</b> целые числа, положительные и отрицательные числа точками на числовой прямой,</p> <p><b>использовать</b> числовую ось для сравнения чисел.</p> <p><b>Применять правила</b> сравнения, упорядочивания</p>  |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p>ми и отрицательными числами.<br/>решение текстовых задач</p> | <p><b>в</b>ать целые числа; <b>находить</b> модуль числа.<br/><b>Формулировать правила</b> вычисления с положительными и отрицательными числами<br/><b>, находить значения</b> числовых выражений, содержащих действия с положительными и отрицательными числами.<br/><b>Применять свойства</b> сложения и умножения для преобразования сумм и произведений</p> |
|--|---|---|

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p><b>Представление данных (6ч)</b></p> | <p>Прямоугольная система координат на плоскости. координаты точки на плоскости, абсцисса и ордината.</p> <p>столбчатые и круговые диаграммы.</p> <p>Практическая работа «Построение диаграмм».</p> <p>решение текстовых задач, содержащих данные, представленные в таблицах и на диаграммах</p> | <p><b>Объяснять и иллюстрировать понятие</b> прямоугольной системы координат на плоскости, использовать терминологию; <b>строить</b> на координатной плоскости точки и фигуры по заданным координатам, <b>находить</b> координаты точек.</p> <p><b>Читать</b> столбчатые и круговые диаграммы; <b>интерпретировать</b> данные; <b>строить</b> столбчатые диаграммы.</p> <p><b>Использовать информацию</b>, представленную в таблицах, на диаграммах для решения текстовых задач из реальной жизни</p> |
|---|---|---|

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p><b>Наглядная геометрия.<br/>Фигуры в пространстве (9ч)</b></p> | <p>Прямоугольный параллелепипед, куб, призма, пирамида, конус, цилиндр, шар и сфера. Изображение пространственных фигур. Примеры развёрток многогранников, цилиндра и конуса.</p> <p>Практическая работа «создание моделей пространственных фигур».</p> <p>Понятие объёма; единицы измерения объёма. объём прямоугольного параллелепипеда, куба, формулы объёма</p> | <p><b>Распознавать</b> на чертежах, рисунках, <b>описывать</b> пирамиду, призму, цилиндр, конус, шар, <b>изображать</b> их от руки, <b>моделировать</b> из бумаги, пластилина, проволоки и др.</p> <p><b>Приводить примеры</b> объектов окружающего мира, имеющих формы названных тел.</p> <p><b>Использовать терминологию:</b> вершина, ребро, грань, основание, высота, радиус и диаметр, развёртка.</p> <p><b>Изучать</b>, используя эксперимент, наблюдение, измерение, моделирование, в том числе компьютерное, и <b>описывать свойства</b> названных тел, <b>выявлять сходства и различия:</b> между пирамидой и призмой; между цилиндром, конусом и шаром.</p> <p><b>Распознавать</b> развёртки параллелепипеда, куба, призмы, пирамиды, конуса, цилиндра; <b>конструировать</b> данные тела из развёрток, создавать их модели. <b>Создавать модели</b> пространственных фигур (из бумаги, проволоки, пластилина и др.)</p> |
|---|---|--|

|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  | <p><b>Измерять на моделях:</b> длины рёбер многогранников, диаметр шара.</p> <p><b>Выводить формулу</b> объёма прямоугольного параллелепипеда.</p> <p><b>Вычислять по формулам:</b> объём прямоугольного параллелепипеда, куба; использовать единицы измерения объёма;</p> <p><b>вычислять</b> объёмы тел, составленных из кубов, параллелепипедов; <b>решать задачи</b> с реальными данными</p>                           |
| <p><b>Повторение, обобщение, систематизация (20ч)</b></p> | <p>Повторение основных понятий и методов курсов 5 и 6 классов, обобщение и систематизация знаний</p> | <p><b>Вычислять</b> значения выражений, содержащих натуральные, целые, положительные и отрицательные числа, обыкновенные и десятичные дроби, выполнять преобразования чисел и выражений.</p> <p><b>Выбирать способ</b> сравнения чисел, вычислений,</p>  |
|   |  | <p><b>применять свойства</b> арифметических действий для рационализации вычислений.</p> <p><b>Решать задачи</b> из реальной жизни, <b>применять математические знания</b> для решения задач из других предметов.</p> <p><b>Решать задачи</b> разными способами, <b>сравнивать, выбирать</b> способы решения задачи.</p> <p><b>Осуществлять самоконтроль</b> выполняемых действий и самопроверку результатов вычислений</p> |

## **Цели изучения учебного курса**

Алгебра является одним из опорных курсов основной школы: она обеспечивает изучение других дисциплин, как естественно-научного, так и гуманитарного циклов, её освоение необходимо для продолжения образования и в повседневной жизни. Развитие у обучающихся научных представлений о происхождении и сущности алгебраических абстракций, способе отражения математической наукой явлений и процессов в природе и обществе, роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения и качеств мышления, необходимых для адаптации в современном цифровом обществе. Изучение алгебры естественным образом обеспечивает развитие умения наблюдать, сравнивать, находить закономерности, требует критичности мышления, способности аргументированно обосновывать свои действия и выводы, формулировать утверждения. освоение курса алгебры обеспечивает развитие логического мышления обучающихся: они используют дедуктивные и индуктивные рассуждения, обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию. Обучение алгебре предполагает значительный объём самостоятельной деятельности обучающихся, поэтому самостоятельное решение задач естественным образом является реализацией деятельностного принципа обучения.

В структуре программы учебного курса «Алгебра» основной школы основное место занимают содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства», «Функции». Каждая из этих содержательно-методических линий развивается на протяжении трёх лет изучения курса, естественным образом переплетаясь и взаимодействуя с другими его линиями. В ходе изучения

курса обучающимся приходится логически рассуждать, использовать теоретико-множественный язык. В связи с этим целесообразно включить в программу некоторые основы логики, пронизывающие все основные разделы математического образования

испособствующие овладению обучающимися основным универсальным математическим языком. Таким образом, можно утверждать, что содержательной и структурной особенностью курса «Алгебра» является его интегрированный характер.

Содержание линии «Числа и вычисления» служит основой для дальнейшего изучения математики, способствует развитию обучающихся логического мышления, формированию умения пользоваться алгоритмами, а также приобретению практических навыков, необходимых для повседневной жизни. Развитие понятия о числе в основной школе связано с рациональными и иррациональными числами, формированием представления о действительном числе. Завершение освоения числовой линии отнесено к старшему звену общего образования.

Содержание двух алгебраических линий — «Алгебраические выражения» и «Уравнения и неравенства» способствует формированию у обучающихся математического аппарата, необходимого для решения задач математики, смежных предметов и

практико-ориентированных задач. В основной школе учебный материал группируется вокруг рациональных выражений. Алгебра демонстрирует значение математики как языка для построения математических моделей, описания процессов и явлений

реального мира. В задачи обучения алгебре входят также дальнейшее развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики, и овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символьных форм вносит свой специфический вклад в

развитие воображения, способностей к математическому творчеству.

Содержание функционально-графической линии нацелено на получение школьниками знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов и явлений в природе и обществе. Изучение этого материала способствует развитию у обучающихся

умения использовать различные выразительные средства языков математики —

словесные, символические, графические, вносит вклад в формирование представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

### **Место учебного курса в учебном плане**

Согласно базисному плану в 7—9 классах изучается учебный курс «Алгебра», который включает следующие основные

разделы содержания: «Числа и вычисления», «Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства», «Функции»

Базисный учебный план на изучение алгебры в 7—9 классах отводит не менее 3 учебных часов в неделю в течение каждого года обучения, всего за три года обучения — не менее 306 учебных часов.

### **Предметные результаты освоения примерной рабочей программы курса (по годам обучения)**

Освоение учебного курса «Алгебра» на уровне основного общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

#### **7 класс**

##### ***Числа и вычисления***

- Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с рациональными числами.
- Находить значения числовых выражений; применять разнообразные способы и приёмы вычисления значений дробных



выражений, содержащих обыкновенные и десятичные дроби.

- Переходить от одной формы записи чисел к другой (преобразовывать десятичную дробь в обыкновенную, обыкновенную в десятичную, в частности в бесконечную десятичную дробь).
- Сравнить и упорядочить рациональные числа.
- Округлять числа.
- Выполнять прикидку и оценку результатов вычислений, оценку значений числовых выражений.
- Выполнять действия со степенями с натуральными показателями.
- Применять признаки делимости, разложение на множители натуральных чисел.
- Решать практико-ориентированные задачи, связанные с отношением величин, пропорциональностью величин, процентами; интерпретировать результаты решения задач с учётом ограничений, связанных со свойствами рассматриваемых объектов.

### *Алгебраические выражения*

- Использовать алгебраическую терминологию и символику, применять её в процессе освоения учебного материала.
- Находить значения буквенных выражений при заданных значениях переменных.
- Выполнять преобразования целого выражения в многочлен и введение подобных слагаемых, раскрытие скобок.
- Выполнять умножение одночлена на многочлен и многочлена на многочлен, применять формулы квадрата суммы и квадрата разности.
- Осуществлять разложение многочлена на множители способом вынесения за скобки общего множителя, группировки слагаемых, применения формул сокращённого умножения.

- Применять преобразования многочленов для решения различных задач математики, смежных предметов, из реальной практики.
- Использовать свойства степеней с натуральными показателями для преобразования выражений.

### ***Уравнения и неравенства***

- Решать линейные уравнения с одной переменной, применяя правила перехода от исходного уравнения к равносильному ему. Проверять, является ли число корнем уравнения.
- Применять графические методы при решении линейных уравнений и их систем.
- Подбирать примеры пар чисел, являющихся решением линейного уравнения с двумя переменными.
- Строить в координатной плоскости график линейного уравнения с двумя переменными; пользуясь графиком, приводить примеры решения уравнения.
- Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными, в том числе графически.
- Составлять и решать линейное уравнение или систему линейных уравнений по условию задачи, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат.

### ***Координаты графики. Функции***

- Изображать на координатной прямой точки, соответствующие заданным координатам, лучи, отрезки, интервалы; записывать числовые промежутки на алгебраическом языке.
- Отмечать в координатной плоскости точки по заданным координатам; строить графики линейных функций. Строить график функции  $y = |x|$ .
- Описывать с помощью функций известные зависимости между величинами: скорость, время, расстояние; цена, количество, стоимость; производительность, время, объём работы.
- Находить значение функции по значению её аргумента.
- Понимать графический способ представления и анализа информации; извлекать и интерпретировать информацию из гра

фиковреальных процессов и зависимостей.

## **8 класс**

### ***Числа и вычисления***

- Использовать начальные представления множеств действительных чисел для сравнения, округления и вычислений; изображать действительные числа точками на координатной прямой.
- Применять понятие арифметического квадратного корня; находить квадратные корни, используя при необходимости калькулятор; выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, используя свойства корней.
- Использовать записи больших и малых чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10.

### ***Алгебраические выражения***

- Применять понятие степени с целым показателем, выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем.
- Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями.
- Раскладывать квадратный трёхчлен на множители.
- Применять преобразования выражений для решения различных задач математики, смежных предметов, из реальной практики.

### ***Уравнения и неравенства***

- Решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух уравнений с двумя переменными.
- Проводить простейшие исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и пр.).
- Переходить от словесной формулировки задачи к её алгебраической модели с помощью составления уравнения или системы уравнений, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат.

- Применять свойства числовых неравенств для сравнения, оценки; решать линейные неравенства с одной переменной и их системы; давать графическую иллюстрацию множеств решений неравенства, системы неравенств.

### **Функции**

- Понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения); определять значение функции по значению аргумента; определять свойства функции по её графику.
- Строить графики элементарных функций вида  $y = k/x$ ,  $y = x^2$ ,  $y = x^3$ ,  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = |x|$ ; описывать свойства числовой функции по её графику.

## **9 класс**

### **Числа и вычисления**

- Сравнить и упорядочить рациональные и иррациональные числа.
- Выполнять арифметические действия с рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы, выполнять вычисления с иррациональными числами.
- Находить значения степеней с целыми показателями и корней; вычислять значения числовых выражений.
- Округлять действительные числа, выполнять прикидку результатов вычислений, оценку числовых выражений.

### **Уравнения и неравенства**

- Решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, сводящиеся к ним, простейшие дробно-рациональные уравнения.
- Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными и системы двух уравнений, в которых одно уравнение не является линейным.
- Решать текстовые задачи алгебраическим способом с помощью составления уравнения или системы двух уравнений с двумя переменными.
- Проводить простейшие исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических

представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или

система уравнений решения, если имеет, то сколько, и пр.).

- Решать линейные неравенства, квадратные неравенства; изображать решение неравенств в числовой прямой, записывать решение с помощью символов.
- Решать системы линейных неравенств, системы неравенств, включающие квадратное неравенство; изображать решение системы неравенств в числовой прямой, записывать решение с помощью символов.
- Использовать неравенства при решении различных задач.

### **Функции**

- Распознавать функции изученных видов. Показывать схематически расположение на координатной плоскости графиков функций вида:  $y=kx$ ,  $y=kx+b$ ,  $y=k/x$ ,  $y=ax^2+bx+c$ ,  $y=x^3$ ,  $y=\sqrt{x}$ ,  $y=|x|$  в зависимости от значений коэффициентов; описывать свойства функций.
- Строить и изображать схематически графики квадратичных функций, описывать свойства квадратичных функций по их графикам.
- Распознавать квадратичную функцию по формуле, приводить примеры квадратичных функций из реальной жизни, физики, геометрии.

### **Арифметическая и геометрическая прогрессии**

- Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания.
- Выполнять вычисления с использованием формул  $n$ -го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых  $n$  членов.
- Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости.
- Решать задачи, связанные с числовыми последовательностями, в том числе задачи из реальной жизни (с использованием калькулятора).

## **Содержание учебного курса (по годам обучения)**

**7 класс**

## ***Числа и вычисления***

### **Рациональные числа**

Дроби обыкновенные и десятичные, переход от одной формы записи дробей к другой. Понятие рационального числа,

запись, сравнение, упорядочивание рациональных чисел. Арифметические действия с рациональными числами. Решение задач из реальной практики, в частности, над дробями.

Степень с натуральным показателем: определение, преобразование выражений на основе определения, запись больших чисел. Проценты, запись процентов в виде дроби и дроби в виде процентов. Три основные задачи на проценты, решение задач из реальной практики.

Применение признаков делимости, разложения на множители натуральных чисел.

Реальные зависимости, в том числе прямая и обратная пропорциональности.

### ***Алгебраические выражения***

Переменные, числовое значение выражения с переменной. Допустимые значения переменных. Представление зависимости между величинами в виде формулы. Вычисления по формулам.

Преобразование буквенных выражений, тождественно равные выражения, правила преобразования сумм и произведений, правил раскрытия скобок и приведения подобных слагаемых.

Свойства степени с натуральным показателем.

Одночлен и многочлен. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности. Формулы разности квадратов. Разложение многочленов на множители.

### ***Уравнения***

Уравнение, корень уравнения, правила преобразования уравнения, равносильность уравнений.

Линейное уравнение с одной переменной, число корней линейного уравнения, решение линейных уравнений. Составление уравнений по условию задачи.

Решение текстовых задач с помощью уравнений.

Линейное уравнение с двумя переменными и его график.

Система двух линейных уравнений с двумя переменными.

Решение системы уравнений способом подстановки. Примеры решения текстовых задач с помощью системы уравнений.

### ***Координаты и графики. Функции***

Координата точки на прямой. Числовые промежутки. Расстояние между двумя точками координатной прямой.

Прямоугольная система координат, оси  $Ox$  и  $Oy$ , абсцисса и ордината точки на координатной плоскости. Примеры графиков, заданных формулами. Чтение графиков реальных зависимостей. Понятие функции. График функции. Свойства функций. Линейная функция, её график. График функции  $y = |x|$ . Графическое решение линейных уравнений и систем линейных уравнений.

## **8 класс**

### ***Числа и вычисления***

Квадратный корень из числа. Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближения иррациональных чисел. Свойства арифметических квадратных корней и их применение к преобразованию числовых выражений и вычислениям. Действительные числа.

Степень с целым показателем и её свойства. Стандартная запись числа.

### ***Алгебраические выражения***

Квадратный трёхчлен; разложение квадратного трёхчлена на множители.

Алгебраическая дробь. Основное свойство алгебраической дроби. Сложение, вычитание, умножение, деление алгебраических дробей. Рациональные выражения и их преобразование.

### ***Уравнения и неравенства***

Квадратное уравнение, формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Решение уравнений, сводящихся к линейным и квадратным. Простейшие дробно-рациональные уравнения.

Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными

и систем линейных уравнений с двумя переменными. Примеры решения систем линейных уравнений с двумя переменными.

Решение текстовых задач алгебраическим способом. Числовые неравенства и их свойства. Неравенство с одной переменной. Равносильность неравенств. Линейные неравенства с одной переменной. Системы линейных неравенств с одной переменной.

### **Функции**

Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функций.

График функции. Чтение свойств функции по её графику. Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы.

Функции, описывающие прямую и пропорциональные зависимости, их графики обратную. Функции  $y = x^2$ ,  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = x^3$ . Графическое решение уравнений и систем уравнений.

### **9 класс**

#### **Числа и вычисления**

##### Действительные числа

Рациональные числа, иррациональные числа, конечные и бесконечные десятичные дроби. Множество действительных чисел; действительные числа как бесконечные десятичные дроби. Взаимно однозначное соответствие между множеством действительных чисел и координатной прямой.

Сравнение действительных чисел, арифметические действия с действительными числами. Измерения, приближения, оценки размеров объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире.

Приближённое значение величины, точность приближения. Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений.

#### **Уравнения и неравенства**

##### Уравнения с одной переменной

Линейное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к линейным.

Квадратное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Биквадратное уравнение. Примеры решения



уравнений третьей и четвёртой степеней разложением на множители.

**Решение** дробно-рациональных уравнений. Решение текстовых задач алгебраическим методом. Системы уравнений. Уравнение с двумя переменными и его график.

Система двух линейных уравнений с двумя переменными и её решение. Решение систем двух уравнений, одно из которых линейное, а другое — второй степени. Графическая интерпретация системы уравнений с двумя переменными. Решение текстовых задач алгебраическим способом.

### Неравенства

Числовые неравенства и их свойства.

Линейные неравенства с одной переменной и их решение. Системы линейных неравенств с одной переменной и их решение. Квадратные неравенства и их решение. Графическая интерпретация неравенств систем неравенств с двумя переменными.

### *Функции*

Квадратичная функция, её график и свойства. Парабола, координаты вершины параболы, ось симметрии параболы. Графики функций:  $y=kx$ ,  $y=kx+b$ ,  $y=k/x$ ,  $y=\sqrt{x}$ ,  $y=|x|$ ,  $y=x^3$ , и их свойства.

## ***Числовые последовательности***

Определение и способы задания числовых последовательностей. Понятие числовой последовательности. Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой  $n$ -го члена.

### ***Арифметическая и геометрическая прогрессии***

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы  $n$ -го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых  $n$  членов.

Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками на координатной плоскости. Линейный и экспоненциальный рост. Сложные проценты.

## Тематическое планирование учебного курса (по годам обучения)

**7 класс (не менее 102 ч)**

| Название раздела (темы) (число часов)                       | Основное содержание  | Основные виды деятельности обучающихся   |
|---|--|--|
| <p><b>Числа и вычисления. Рациональные числа (25 ч)</b></p> | <p>Понятие рационального числа. Арифметические действия с рациональными числами. Сравнение, упорядочивание рациональных чисел.</p> <p>Степень с натуральным показателем.</p> <p>Решение основных задач на дроби, проценты из реальной практики.</p> <p>Признаки делимости, разложения на множители натуральных чисел.</p> <p>Реальные зависимости. Прямая и обратная пропорциональность.</p> | <p><b>Систематизировать и обогащать знания</b> об обычных десятичных дробях.</p> <p><b>Сравнивать и упорядочивать дроби</b>, преобразовывать при необходимости десятичные дроби в обыкновенные, обыкновенные в десятичные, в частности в бесконечную десятичную дробь.</p> <p><b>Применять разнообразные способы и приёмы вычисления значений дробных выражений</b>, содержащих обыкновенные и десятичные дроби: заменять при необходимости десятичную дробь обыкновенной и обыкновенную десятичной, приводить выражение к форме, наиболее удобной для вычислений, преобразовывать дробные выражения на умножение и деление десятичных дробей к действиям с целыми числами.</p> <p><b>Приводить числовые и буквенные примеры</b> степеней с натуральным показателем, объясняя значения</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>ования степени и показателя степени, находить значения степеней вида <math>a^n</math> (<math>a</math> — любое рациональное число, <math>n</math> — натуральное число).</p> <p><b>Понимать</b> смысл записи больших чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10, <b>применять</b> их в реальных ситуациях.</p>   |
|  |  | <p><b>Применять</b> признаки делимости, разложения на множители натуральных чисел.</p> <p><b>Решать задачи</b> на части, проценты, пропорции, нахождение дроби (процента) от величины и величины по её дроби (проценту), дроби (процента), который составляет одна величина от другой.</p> <p><b>Приводить, разбирать, оценивать</b> различные решения, записи решений текстовых задач.</p> <p><b>Распознавать и объяснять</b>, опираясь на определения, прямо пропорциональные и обратно пропорциональные зависимости между величинами; <b>приводить примеры</b> этих зависимостей из реального мира, из других учебных предметов.</p> <p><b>Решать</b> практико-ориентированные задачи на дроби, проценты, прямую и обратную пропорциональности, пропорции</p> |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p><b>Алгебраические выражения (27ч)</b></p> | <p>буквенные выражения. Переменные. Допустимые значения переменных. Формулы.<br/>Преобразование буквенных выражений, раскрытие скобок, приведение подобных слагаемых. Свойства степени с натуральным показателем.</p> | <p><b>Овладеть</b> алгебраической терминологией и символикой, <b>применять</b> её в процессе освоения учебного материала.<br/><b>Находить</b> значения буквенных выражений при заданных значениях букв; выполнять вычисления по формулам.<br/><b>Выполнять</b> преобразования целого выражения в многочлен, приведение подобных слагаемых, раскрытие скобок.</p>   |
|  | <p>Многочлены. Сложение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращённого умножения. Разложение многочлена на множители.</p>  | <p><b>Выполнять</b> умножение одночлена на многочлен, <b>применять</b> формулы квадрата суммы и квадрата разности.<br/><b>Осуществлять</b> разложение многочленов на множители путём вынесения за скобки общего множителя, применения формулы разности квадратов, формулы сокращённого умножения.<br/><b>Применять</b> преобразование многочленов для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.<br/><b>Знакомиться с историей</b> развития математики.</p> |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p><b>Уравнения и неравенства (20ч)</b></p>       | <p>уравнение, правила преобразования уравнения, равносильность уравнений. Линейное уравнение с одной переменной, решение линейных уравнений. Решение задач с помощью уравнений. Линейное уравнение с двумя переменными и его график. Система двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем уравнений способом подстановки и способом сложения.</p> | <p><b>Решать</b> линейное уравнение с одной переменной, <b>применяя правила</b> перехода от исходного уравнения к равносильному ему более простого вида.<br/> <b>Проверять</b>, является ли конкретное число корнем уравнения.<br/> <b>Подбирать примеры</b> пар чисел, являющихся решением линейного уравнения с двумя переменными. <b>Строить</b> в координатной плоскости график линейного уравнения с двумя переменными; пользуясь графиком, <b>приводить примеры</b> решения уравнения.<br/> <b>Находить решение</b> системы двух линейных уравнений с двумя переменными.<br/> <b>Составлять и решать</b> уравнение или систему уравнений по условию задачи, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат.</p> |
| <p><b>Координаты и графики. Функции (24ч)</b></p> | <p>Координата точки на прямой. Числовые промежутки. Расстояние между двумя точками координатной прямой.</p>  | <p><b>Изображать</b> на координатной прямой точки, соответствующие заданным координатам, лучи, отрезки, интервалы; записывать их на алгебраическом языке.</p>   |

Прямоугольная система координат на плоскости. Примеры графиков, заданных формулами. Чтение графиков реальных зависимостей. Понятие функции. График функции. Свойства функций. Линейная функция. Построение графика линейной функции. График функции  $y = |x|$

**Отмечать** в координатной плоскости точки по заданным координатам; строить графики не сложных зависимостей, заданных формулами, в том числе с помощью цифровых лабораторий.

**Применять, изучать преимущества, интерпретировать** графический способ представления и анализ разнообразной жизненной информации.

**Осваивать** понятие функции, овладевать функциональной терминологией.

**Распознавать** линейную функцию  $y = kx + b$ , **описывать** её свойства в зависимости от значений коэффициентов  $k$  и  $b$ .

**Строить графики** линейной функции, функции  $y = |x|$ .

**Использовать цифровые ресурсы** для построения графиков функций и изучения их свойств. Приводить примеры линейных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p><b>Повторение и обобщение (6ч)</b></p> | <p>Повторение основных понятий и методов курса 7 класса, обобщение знаний</p> | <p><b>Выбирать, применять, оценивать</b> способы сравнения чисел, вычислений, преобразований выражений, решения уравнений.</p> <p><b>Осуществлять самоконтроль</b> выполняемых действий и самопроверку результата вычислений, преобразований, построений.</p> <p><b>Решать задачи</b> из реальной жизни, <b>применять математические знания</b> для решения задач из других предметов.</p> <p><b>Решать текстовые задачи, сравнивать, выбирать</b> способы решения задачи.</p> |
|---|---|--|



## 8 класс(не менее 102ч)

| Название раздела (темы) (число часов)                                | Основное содержание  | Основные виды деятельности обучающихся  |
|--|--|---|
| <p><b>Числа и вычисления.</b><br/> <b>Квадратные корни (15ч)</b></p> | <p>Квадратный корень из числа. Понятие об иррациональном числе, десятичные приближения иррациональных чисел, действительные числа. Сравнение действительных чисел. Арифметический квадратный корень.<br/> уравнение вида <math>x^2 = a</math><br/> .Свойства арифметических квадратных корней. Преобразование числовых выражений, содержащих квадратные корни.</p> | <p><b>Формулировать определение</b> квадратного корня<br/> из числа, арифметического квадратного корня.<br/> <b>Применять</b> операцию извлечения квадратного корня из числа, <b>используя</b> при необходимости <b>калькулятор</b>.<br/> <b>Оценивать</b> квадратные корни целыми числами и десятичными дробями.<br/> <b>Сравнивать и упорядочивать</b> рациональные и иррациональные числа, записанные с помощью квадратных корней.<br/> <b>Исследовать</b> уравнение <math>x^2 = a</math>, находить точные и приближённые корни при <math>a &gt; 0</math>.<br/> <b>Исследовать свойства</b> квадратных корней, проводя числовые эксперименты с использованием калькулятора (компьютера).<br/> <b>Доказывать свойства</b> арифметических квадратных корней; применять их для преобразования</p> |

|  |  |            |
|--|--|------------|
|  |  | выражений. |
|--|--|------------|

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p><b>Выполнять преобразования</b> выражений, содержащих квадратные корни. Выразить переменные из геометрических и физических формул.</p> <p><b>Вычислять значения</b> выражений, содержащих квадратные корни, используя при необходимости калькулятор.</p> <p><b>Использовать</b> входе решения задач элементарные представления, связанные с приближёнными значениями величин.</p> <p><b>Знакомиться с историей</b> развития математики.</p>  |
| <p><b>Числа и вычисления. Степень целым показателем (7ч)</b></p> | <p>степень целым показателем. Стандартная запись чисел. Размеры объектов окружающего мира (от элементарных частиц до космических объектов), длительность процессов окружающем мире. Свойства степени целым показателем</p> | <p><b>Формулировать определение</b> степени с целым показателем.</p> <p><b>Представлять запись</b> больших и малых чисел в стандартном виде. <b>Сравнивать</b> числа и величины, записанные с использованием степени 10.</p> <p><b>Использовать запись</b> чисел в стандартном виде для выражения размеров объектов, длительности процессов окружающем мире.</p> <p><b>Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами</b> свойства степени целым показателем.</p> <p><b>Применять свойства</b> степени для преобразования выражений, содержащих степень целым показателем. <b>Выполнять действия</b> с числами,</p> |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | записанными в стандартном виде (умножение, деление, возведение в степень).  |
| <b>Алгебраические выражения. Квадратный трёхчлен (5ч)</b>   | Квадратный трёхчлен. Разложение квадратного трёхчлена на множители  | <b>Распознавать</b> квадратный трёхчлен, устанавливать возможность его разложения на множители. <b>Раскладывать на множители</b> квадратный трёхчлен с неотрицательным дискриминантом   |
| <b>Алгебраические выражения. Алгебраическая дробь (15ч)</b> | Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных, входящих в алгебраические выражения. Основное свойство алгебраической дроби.<br>Сокращение дробей.<br>Сложение, вычитание, умножение и деление алгебраических дробей. Преобразование выражений, содержащих алгебраические дроби | <b>Записывать</b> алгебраические выражения. <b>Находить</b> область определения рационального выражения. <b>Выполнять</b> числовые подстановки и <b>вычислять</b> значение дроби, в том числе с помощью калькулятора. <b>Формулировать</b> основное свойство алгебраической дроби и <b>применять</b> его для преобразования дробей. <b>Выполнять</b> действия с алгебраическими дробями. <b>Применять</b> преобразования выражений для решения задач. <b>Выражать переменные</b> из формул (физических, геометрических, описывающих бытовые ситуации) |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p><b>Уравнения и неравенства</b><br/> <b>.Квадратные уравнения (15ч)</b></p> | <p>квадратное уравнение. Не полное квадратное уравнение. Формула корней квадратного уравнения .теорема Виета. Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Простейшие дробно-рациональные уравнения. Решение текстовых задач с помощью квадратных уравнений</p> | <p><b>Распознавать</b> квадратные уравнения.<br/> <b>Записывать формулу</b> корней квадратного уравнения; <b>решать квадратные уравнения</b> — полные и неполные.<br/> <b>Проводить простейшие исследования</b> квадратных уравнений.<br/> <b>Решать уравнения</b>, сводящиеся к квадратным, с помощью преобразований и заменой переменной.<br/> <b>Наблюдать и анализировать</b> связь между корнями и коэффициентами квадратного уравнения.<br/> <b>Формулировать</b> теорему Виета, а также обратную теорему, применять эти теоремы для решения задач.<br/> <b>Решать текстовые задачи</b> алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления уравнения; решать составленное уравнение; интерпретировать результат.<br/> <b>Знакомиться с историей</b> развития алгебры</p> |
|---|--|--|

|  |  |   |
|--|--|---|
| <p><b>Уравнения и неравенства. Системы уравнений (13ч)</b></p> | <p>Линейное уравнение с двумя переменными, его график, примеры решения уравнений в целых числах. Решение систем двух линейных уравнений с двумя переменными. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными. Графическая интерпретация уравнения с двумя переменными и систем уравнений с двумя переменными. Решение текстовых задач с помощью систем уравнений</p> | <p><b>Распознавать</b> линейные уравнения с двумя переменными.<br/> <b>Строить</b> графики линейных уравнений, в том числе используя цифровые ресурсы.<br/> <b>Различать</b> параллельные и пересекающиеся прямые по их уравнениям.<br/> <b>Решать</b> системы двух линейных уравнений с двумя переменными подстановкой и сложением.<br/> <b>Решать</b> простейшие системы, в которых одно из уравнений не является линейным.<br/> <b>Приводить графическую интерпретацию</b> решения уравнения с двумя переменными и систем уравнений с двумя переменными.<br/> <b>Решать текстовые задачи</b> алгебраическим способом</p> |
| <p><b>Уравнения и неравенства. Неравенства (12ч)</b></p>       | <p>Числовые неравенства и их свойства. Неравенство с одной переменной. Линейные неравенства с</p>  | <p><b>Формулировать</b> свойства числовых неравенств, иллюстрировать их на координатной прямой, <b>доказывать</b> алгебраически.<br/> <b>Применять</b> свойства неравенств в ходе решения задач.</p>  |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>одной переменной и их решение. Системы линейных неравенств с одной переменной и их решение. Изображение решения линейного неравенства и их систем на числовой прямой</p> | <p><b>Решать</b> линейные неравенства с одной переменной, изображать решение неравенств на числовой прямой.<br/> <b>Решать</b> системы линейных неравенств, изображать решение системы неравенств на числовой прямой</p>   |
| <p><b>Функции. Основные понятия (5ч)</b></p> | <p>Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функций. График функции. Свойства функции, их отображение на графике</p>              | <p><b>Использовать</b> функциональную терминологию и символику.<br/> <b>Вычислять</b> значения функций, заданных формулами (при необходимости использовать калькулятор);<br/> <b>составлять</b> таблицы значений функции.<br/> <b>Строить</b> поточкам графики функций.<br/> <b>Описывать</b> свойства функции на основе её графического представления.<br/> <b>Использовать</b> функциональную терминологию и символику.<br/> <b>Исследовать</b> примеры графиков, отражающих реальные процессы и явления. <b>Приводить</b> примеры процессов и явлений с заданными свойствами.<br/> <b>Использовать</b> компьютерные программы</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>для построения графиков функций и изучения их свойств</p>   |
| <p><b>Функции. Числовые функции (9ч)</b></p> | <p>Чтение и построение графиков функций. Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы. Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики. Гипербола.</p> | <p><b>Находить</b> с помощью графика функции значение одной из рассматриваемых величин по значению другой.<br/> <b>в</b> сложных случаях <b>выражать формулой зависимость</b> между величинами.<br/> <b>Описывать</b> характер изменения одной величины в зависимости от изменения другой.</p> |



|   |  |   |
|---|--|---|
|   | <p>график функции <math>y=x^2</math>.<br/>         Функции <math>y=x^2, y=x^3, y=x, y= x </math>; графическое решение уравнений и систем уравнений</p> | <p><b>Распознавать</b> виды изучаемых функций. <b>Пок</b><br/> <b>азывать схематически</b> положение на<br/>         координатной<br/>         плоскости графиков функций вида: <math>y=x^2, y=x^3</math>,<br/> <math>y= x , y= x </math>.</p> <p><b>Использовать функционально-графические</b><br/> <b>представления</b> для решения и исследования<br/>         уравнений и систем уравнений.</p> <p><b>Применять цифровые ресурсы</b> для<br/>         построения графиков функций</p>   |
| <p><b>Повторение</b><br/> <b>и обобщение</b><br/> <b>(6ч)</b></p> | <p>Повторение основных<br/>         понятий и методов курсов<br/>         7 и 8<br/>         классов, обобщение знания</p>                             | <p><b>Выбирать, применять, оценивать</b> способы<br/>         сравнения чисел, вычислений, преобразований в<br/>         выражений, решения уравнений.</p> <p><b>Осуществлять самоконтроль</b><br/>         выполняемых<br/>         действий и самопроверку результата вычисле<br/>         ний, преобразований, построений.</p> <p><b>Решать задачи из реальной жизни,</b><br/> <b>применять</b><br/>         математические знания для решения задач из<br/>         других предметов.</p> <p><b>Решать текстовые задачи, сравнивать, выби</b></p> |

|  |  |                             |
|--|--|-----------------------------|
|  |  | рать способы решения задачи |
|--|--|-----------------------------|

### 9 класс(не менее 102ч)

| Название раздела(темы курса(число часов)                    | Основное содержание   | Основные виды деятельности обучающихся  |
|---|---|---|
| <p><b>Числа и вычисления. Действительные числа (9ч)</b></p> | <p>Рациональные числа, иррациональные числа, конечные и бесконечные десятичные дроби. Множество действительных чисел; Действительные числа как бесконечные десятичные дроби. Взаимно однозначное соответствие между множеством действительных чисел и множеством точек координатной прямой.</p> | <p><b>Развивать представления</b> о числах: от множества натуральных чисел до множества действительных чисел.<br/> <b>Ознакомиться</b> с возможностью представления действительного числа как бесконечной десятичной дроби, <b>применять</b> десятичные приближения рациональных и иррациональных чисел.<br/> <b>Изобразить</b> действительные числа точками координатной прямой.<br/> <b>Записывать, сравнивать и упорядочивать</b> действительные числа.<br/> <b>Выполнять</b>, сочетая устные и письменные приёмы, <b>арифметические действия</b> с рациональными числами; <b>находить</b> значения степеней и с целыми показателями и корней; <b>вычислять</b> значения числовых выражений.</p> |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | <p>Сравнение действительных чисел, арифметические действия с действительными числами.</p> <p>Приближённое значение величины, точность приближения.</p> <p>округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений</p>   | <p><b>Получить представление</b> о значимости действий с действительными числами в практической деятельности человека.</p> <p><b>Анализировать и делать выводы</b> о точности приближения действительного числа при решении задач.</p> <p><b>Округлять</b> действительные числа, <b>выполнять прикидку</b> результата вычислений, <b>оценку</b> значений числовых выражений.</p> <p><b>Знакомиться с историей</b> развития математики</p>  |
| <p><b>Уравнения и неравенства. Уравнения с одной переменной (14ч)</b></p> | <p>Линейное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к линейным.</p> <p>квадратное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к квадратным.</p> <p>Биквадратные уравнения. Примеры решения уравнений третьей и четвёртой степеней</p> <p>разложением на множители. Решение дробно-рациональных уравнений. Ре</p> | <p><b>Осваивать, запоминать и применять графические методы</b> при решении уравнений, неравенств их систем.</p> <p><b>Распознавать</b> целые и дробные уравнения.</p> <p><b>Решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, сводящиеся к ним, простейшие дробно-рациональные уравнения.</b></p> <p><b>Предлагать</b> возможные способы решения текстовых задач, <b>обсуждать их и решать</b> текстовые задачи разными способами.</p> <p><b>Знакомиться с историей</b> развития математики</p> |
|   |  |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p><b>Уравнения и неравенства. Системы уравнений (14ч)</b></p> | <p>шениетекстовыхзадачалгебраическимметодом линейноеуравнение с двумя переменнымииего график. Системадвухлинейныхуравненийсдвумяпеременными и её решение. Решение системдвух уравнений, одно из которыхлинейное,адругое —второйстепени. Графическаяинтерпретация системы уравнений с двумяпеременными.</p> | <p><b>Осваиватьи применять</b> приёмы решения системыдвухлинейныхуравненийсдвумя переменнымиисистемыдвухуравнений,вкоторыходноуравнение неявляетсялинейным.</p> <p><b>Использовать</b>функционально-графические представлениядля<b>решенияиисследования</b>уравненийисистем.</p> <p><b>Анализироватьтекстызадач,решатьих</b>алгебраическимспособом: <b>переходить</b> от словесной формулировкиусловиязадачкиалгебраическоймоделипутёмсоставлениясистемыуравнений;<b>решать</b>состав-</p> |
|--|--|--|

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | решение текстовых задач алгебраическим способом  | ленную систему уравнений; <b>интерпретировать</b> результат.<br><b>Знакомиться</b> с историей развития математики   |
| <b>Уравнения и неравенства. Неравенства (16ч)</b> | числовые неравенства и их свойства.<br>линейные неравенства с одной переменной и их решение. системы линейных неравенств с одной переменной и их решение.<br>квадратные неравенства и их решение.<br>Графическая интерпретация неравенств в системе неравенств с двумя переменными | <b>Читать, записывать, понимать, интерпретировать</b> неравенства; использовать символику и терминологию. <b>Выполнять</b> преобразования неравенств, <b>использовать</b> для преобразования свойства числовых неравенств<br><b>Распознавать</b> линейные и квадратные неравенства. <b>Решать</b> линейные неравенства, системы линейных неравенств, системы неравенств, включающих квадратное неравенство, и решать их; <b>обсуждать</b> полученные решения.<br><b>Изображать</b> решение неравенства и системы неравенств на числовой прямой, <b>записывать</b> решение с помощью символов.<br><b>Решать</b> квадратные неравенства, используя графические представления.<br><b>Осваивать и применять</b> неравенства при решении различных задач, в том числе практических ориентированных |

√

|                             |   |   |
|-----------------------------|---|---|
| <p><b>Функции (16ч)</b></p> | <p>Квадратичная функция, её график и свойства. Парабола, координаты вершины параболы, ось симметрии параболы. Степенные функции с натуральными показателями 2 и 3, их графики и свойства. графики функций:<br/> <math>y=kx</math>, <math>y=kx+b</math><br/> <math>y=ax^2</math>,<br/> <math>y=ax^3</math>, <math>y=</math> <math>x</math>, <math>y= x </math></p> | <p><b>Распознавать</b> виды изучаемых функций; <b>иллюстрировать схематически, объяснять</b> расположение на координатной плоскости графиков функций вида: <math>y=kx</math>, <math>y=kx+b</math>, <math>y=</math><br/> <math>y/x</math>, <math>y=ax^2</math>, <math>y=ax^3</math>,<br/> <math>y=</math> <math>x</math>, <math>y= x </math><br/>     в зависимости от значений коэффициентов; описывать их свойства.<br/> <b>Распознавать</b> квадратичную функцию по формуле. <b>Приводить примеры</b> квадратичных зависимостей из реальной жизни, физики, геометрии.</p> |
|-----------------------------|---|---|

| Название раздела(темы) курса(число часов) | Основное содержание | Основные виды деятельности обучающихся  |
|---|---------------------|---|
|   |                     | <p><b>Выявлять</b> и обобщать особенности графика квадратичной функции <math>y = ax^2 + bx + c</math>.</p> <p><b>Строить</b> и изображать схематически график квадратичных функций, заданных формулами вида <math>y = ax^2</math>, <math>y = ax^2 + q</math>, <math>y = a(x+p)^2</math>, <math>y = ax^2 + bx + c</math>.</p> <p><b>Анализировать</b> и применять свойства основных функций для их построения, в том числе с помощью цифровых ресурсов</p> |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p><b>Числовые последовательности (15ч)</b></p> | <p>Понятие числовой последовательности. задание последовательности рекуррентной формулой и формулой <math>n</math>-го члена арифметической и геометрической прогрессии. Формулы <math>n</math>-го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых <math>n</math> членов. изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками на координатной плоскости. линейный и экспоненциальный рост. сложные проценты</p> | <p><b>Осваивать и применять</b> индексные обозначения, <b>строить речевые высказывания</b> с использованием терминологии, связанной с понятием последовательности.</p> <p><b>Анализировать</b> формулы <math>n</math>-го члена последовательности или рекуррентную формулу и <b>вычислять</b> члены последовательностей, заданных этими формулами.</p> <p><b>Устанавливать закономерность</b> в построении последовательности, если выписаны первые несколько её членов.</p> <p><b>Распознавать</b> арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания.</p> <p><b>Решать</b> задачи с использованием формулы <math>n</math>-го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых <math>n</math> членов.</p> <p><b>Изображать</b> члены последовательности точками на координатной плоскости.</p> |
|---|---|---|



|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | <p><b>Рассматривать примеры процессов и явлений</b> из реальной жизни, иллюстрирующие изменения в арифметической прогрессии, в геометрической прогрессии; изображать соответствующие зависимости графически.</p> <p><b>Решать</b> задачи на сложные проценты, в том числе задачи из реальной практики (с использованием калькулятора).</p> <p><b>Знакомиться с историей</b> развития математики</p>                                     |
| <p><b>Повторение, обобщение, систематизация знаний<sup>1</sup></b><br/><b>(18ч)</b></p> | <p><b>Числа и вычисления</b> (запись, сравнение, действия с действительными числами, числовая прямая; проценты, отношения, пропорции; округление, приближение, оценка; решение текстовых задач арифметическим способом)</p> | <p><b>Оперировать понятиями:</b> множество, подмножество, операции над множествами; <b>и использовать</b> графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.</p> <p><b>Актуализировать терминологию и основные действия, связанные с числами:</b> натуральное число, простое и составное числа, делимость натуральных чисел, признаки делимости, целое чи</p> |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | сло, модуль числа, обыкновенная десятичная дробь, стандарт-ный вид числа, арифметический квадратный корень<br><b>.Выполнять действия, сравнивать и упорядочивать</b> числа, представлять числа на координатной прямой, округлять числа; <b>выполнять прикидку и оценку</b> результата вычислений. |
|--|--|---|

---

<sup>1</sup>здесь представлены элементы содержания курса, изучавшиеся в 5—8 классах и требующие повторения, обобщения и систематизации. обращаться к этому материалу можно в виде акцента на завершающем этапе изучения курса 9 класса или распределять по соответствующим тематическим разделам, изучаемым в течение учебного года.

| Название раздела (темы) курса (число часов) | Основное содержание | Основные виды деятельности обучающихся  |
|---|---------------------|---|
|   |                     | <p><b>Решать</b> текстовые задачи арифметическим способом.</p> <p><b>Решать</b> практические задачи, содержащие проценты, доли, части, выражающие зависимости: скорость — время — расстояние, цена — количество — стоимость, объём работы — время — производительность труда.</p> <p><b>Разбирать</b> реальные жизненные ситуации, <b>формулировать</b> их на языке математики, <b>находить</b> решение, применяя математический аппарат, <b>интерпретировать</b> результат</p> |

**Алгебраические выражения** (преобразование алгебраических выражений, допустимые значения)

**Оперировать понятиями:** степень с целым показателем, арифметический квадратный корень, много-член, алгебраическая дробь, тождество.

**Выполнять основные действия:**

выполнять расчёты по формулам, преобразовывать целые, дробно-рациональные выражения и выражения корней, разлагать разложение многочлена на множители, в том числе с использованием формул разности квадратов и суммы разности; находить допустимые значения переменных для дробно-рациональных выражений, корней.

**Моделировать** с помощью формул реальные процессы и явления

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p><b>Функции</b> (построение, свойства изученных функций; графическое решение уравнений их систем)</p> | <p><b>Оперировать понятиями:</b> функция, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания, убывания, наибольшее и наименьшее значения функции.</p> <p><b>Анализировать, сравнивать, обсуждать</b> свойства функций, <b>строить</b> их графики.</p> <p><b>Оперировать понятиями:</b> прямая пропорциональность, обратная пропорциональность, линейная функция, квадратичная функция, парабола, гиперболола.</p> <p><b>Использовать графики</b> для определения свойств, процессов и зависимостей, для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни;</p> <p><b>моделировать</b> с помощью графиков реальные процессы и явления.</p> <p><b>Выражать формулами</b> зависимость между величинами</p> |
|--|---|---|

## РАЗДЕЛ 3

### ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

#### УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ». 7–9 КЛАССЫ

---

#### Цели изучения учебного курса

«Математику уже затем учить надо, что она ум в порядок приводит», — писал великий русский ученый Михаил Васильевич Ломоносов. В этом состоит одна из двух целей обучения геометрии как составной части математики в школе. Этой цели соответствует доказательная линия преподавания геометрии. Следуя представленной рабочей программе, начиная с седьмого класса на уроках геометрии обучающийся учится проводить доказательные рассуждения, строить логические умозаключения, доказывать истинные утверждения и строить контрпримеры. Ключным, проводить рассуждения «от противного», отличать свойства от признаков, формулировать обратные утверждения. Ученик, овладевший искусством рассуждать, будет применять его во всевозможной жизни. Как писал геометр педагог Игорь Федорович Шарыгин, «людьми, понимающими, что такое доказательство, трудно и даже невозможно манипулировать». В этом состоит важное воспитательное значение изучения геометрии, присущее именно отечественной математической школе.

Вместе с тем авторы программы предостерегают учителей от излишнего формализма, особенно в отношении начальных основ геометрии. Французский математик Жандьедонне поэтому повсюду высказался так: «что касается деликатной проблемы введения «аксиом», то мне кажется, что на первых порах нужно вообще избегать произносить само это слово. С другой стороны, не следует упускать ни одной возможности давать примеры логических заключений, которые куда важнее

е-

ре, чем идея аксиом, являются истинными и единственным

и двигателями математического мышления».

второй целью изучения геометрии является использование её как инструмента при решении как математических, так и практических задач, встречающихся в реальной жизни.

окончивший курс геометрии школьник должен быть в состоянии определить геометрическую фигуру, описать словами данный чертёж или рисунок, найти площадь земельного участка, рассчитать необходимую длину оптоволоконного кабеля и литребуемы размеры гаража для автомобиля.

. Этому соответствует вторая, вычислительная линия в изучении геометрии в школе.

данная практическая линия является не менее важной, чем первая. ещё Платон предписывал, чтобы «граждане Прекрасного города ни в коем случае не оставляли геометрию, ведь не-маловажно даже побочное её применение — в военном деле да, впрочем, и во всех науках — для лучшего их усвоения: мы ведь знаем, какая бесконечная разница существует между человеком причастным к геометрии и не причастным». для этого учителю рекомендуется подбирать задачи практического характера для рассматриваемых тем, учить детей строить математические модели реальных жизненных ситуаций, проводить вычисления и оценивать адекватность полученного результата. крайне важно подчёркивать связи геометрии с другими предметами, мотивировать использовать определения геометрических фигур и понятий, демонстрировать применение полученных умений в физике и технике. Эти связи наиболее ярко видны в темах «векторы», «тригонометрические соотношения», «Метод координат» и «теорема Пифагора».

в заключение сошлёмся на великого математика и астронома Иоганна Кеплера, чтобы ещё раз подчеркнуть и метапредметное, и воспитательное значение геометрии: “*Geometria una et aeterna est in mente Dei refulgens: cuius consortium hominibus tributum inter causas est, cuius hominis imago Dei*”<sup>1</sup>.

## место учебного курса в учебном плане

согласно базисному плану в 7—9 классах изучается учебный курс «геометрия», который включает следующие основные разделы содержания: «геометрические фигуры и их свойства», «измерение геометрических величин», а также «декартовы координаты на плоскости», «векторы», «движения плоскости» и «Преобразования подобия».

базисный учебный план предусматривает изучение геометрии на базовом уровне, исходя из не менее 68 учебных часов в учебном году, всего за три года обучения — не менее 204 часов.



предметные результаты освоения примерной рабочей программы курса (по годам обучения)

освоение учебного курса «геометрия» на уровне основного общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

## 7 класс

б распознавать изученные геометрические фигуры, определять их взаимное расположение, изображать геометрические фигуры; выполнять чертежи по условию задачи .измерять линейные и угловые величины .решать задачи на вычисление длин отрезков в величине угла в.

б делать грубую оценку линейных и угловых величин предметов в реальной жизни, размеров природных объектов .различать размеры этих объектов по порядку величины.

б строить чертежи геометрических задач.

б Пользоваться признаками равенства треугольников, использовать признаки и свойства равнобедренных треугольников при решении задач.

б Проводить логические рассуждения с использованием геометрических теорем.

б Пользоваться признаками равенства прямоугольных треугольников, свойством медианы, проведённой к гипотенузе прямоугольного треугольника, в решении геометрических задач.

б определять параллельность прямых с помощью углов, которые образуют с ними секущая .определять параллельность прямых с помощью равенства расстояний от точек одной прямой до точек другой прямой.

б решать задачи на клетчатой бумаге.

б Проводить вычисления и находить числовые и буквенные значения углов в геометрических задачах с использованием суммы углов треугольников и многоугольника.

льников, свойств углов, образованных при пересечении двух параллельных прямых секущей .решать практические задачи на нахождение углов.

6 владеть понятием геометрического места точек . уметь определять биссектрису угла и серединный перпендикуляр к отрезку как геометрические места точек.

6

Формулировать определения окружности и круга, хорды и диаметра окружности, пользоваться их свойствами . уметь применять эти свойства при решении задач.

6 владеть понятием описанной около треугольника окружности, уметь находить её центр . Пользоваться фактами о том, что биссектрисы углов треугольника пересекаются в одной точке, и о том, что серединные перпендикуляры к сторонам треугольника пересекаются в одной точке.

6

владеть понятием касательной к окружности, пользоваться теоремой о перпендикулярности касательной и радиуса, проведённой к точке касания.

6 Пользоваться простейшими геометрическими неравенствами, понимать их практический смысл.

6 Проводить основные геометрические построения с помощью циркуля и линейки.

## 8 класс

6 распознавать основные виды четырёхугольников, их элементы, пользоваться их свойствами при решении геометрических задач.

6 Применять свойства точки пересечения медиан треугольника (центра масс) в решении задач.

6

владеть понятием средней линии треугольника и трапеции, применять их свойства при решении геометрических задач . Пользоваться теоремой Фалеса и теоремой о пропорциональных отрезках, применять их для

решения практических задач.

6 Применять признаки подобия треугольников в решении гео-метрических задач.

6

Пользоваться теоремой Пифагора для решения геометрических и практических задач. Строить математическую модель в практических задачах, самостоятельно делать чертёж и находить соответствующие длины.

6 Владеть понятиями синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника. Пользоваться этими понятиями для решения практических задач.

6 Вычислять (различными способами) площадь треугольника

и площадь многоугольных фигур (пользуясь, где необходимо, калькулятором). Применять полученные умения в практических задачах.

6 Владеть понятиями вписанного и центрального угла, использовать теоремы о вписанных углах, углах между хордами (секундами) и углом между касательной и хордой при решении геометрических задач.

6 Владеть понятием описанного четырёхугольника, применять свойства описанного четырёхугольника при решении задач.

6 Применять полученные знания на практике — строить математические модели для задач реальной жизни и проводить соответствующие вычисления с применением подобия и тригонометрии (пользуясь, где необходимо, калькулятором).

## 9 класс

6 Знать тригонометрические функции острых углов, находить с их помощью различные элементы прямоугольного треугольника («решение прямоугольных треугольников») . находить (с помощью калькулятора) длины и углы для нетабличных значений.

6

Пользоваться формулами приведения основным тригонометрическим тождеством для нахождения соотношений между тригонометрическими величинами.

б использовать теоремы синуса и косинусов для нахождения различных элементов треугольника («решение треугольников»), применять их при решении геометрических задач.

б

владеть понятиями преобразования подобия, соответственных элементов подобных фигур

. Пользоваться свойствами подобия произвольных фигур, уметь вычислять длины и нахождение углов подобных фигур. Применять свойства подобия в практических задачах. уметь приводить примеры подобных фигур в окружающем мире.

б

Пользоваться теоремами о произведении отрезков хорд, о произведении отрезков секущих, о квадрате касательной.

б Пользоваться векторами, понимать их геометрический и физический смысл, применять их в решении геометрических и физических задач

. Применять скалярное произведение векторов для нахождения длины углов.

б Пользоваться методом координат на плоскости, применять его в решении геометрических и практических задач.

б

владеть понятиями правильного многоугольника, длины окружности, длины дуги окружности и радианной меры угла, уметь вычислять площадь круга и его частей.

Применять полученные умения в практических задачах.

б

находить оси (или центры) симметрии фигур, применять движения плоскостей в простейших случаях.

б Применять полученные знания на практике — строить математические модели для задач реальной жизни и проводить с ответственностью вычисления с применением подобия и три-



гонометрических функций (пользуясь, где необходимо, калькулятором).

содержание учебного курса (по годам обучения)

## 7 класс

начальные понятия геометрии . точка, прямая, отрезок, луч . угол . виды углов . вертикальные и смежные углы . биссектриса угла . ломаная, многоугольник .

Параллельность и перпендикулярность прямых.

симметричные фигуры . основные свойства осевой симметрии. Примеры симметрии в окружающем мире.

основные построения с помощью циркуля и линейки . треугольник. высота, медиана, биссектриса, их свойства. равнобедренный и равносторонний треугольники . неравенство в треугольнике.

свойства и признаки равнобедренного треугольника . Признаки равенства треугольников.

свойства и признаки параллельных прямых . сумма углов в треугольнике. внешние углы треугольника.

Прямоугольный треугольник . свойство медианы прямо-угольного треугольника, проведённой к гипотенузе

. Признаки равенства прямоугольных треугольников .

Прямоугольный треугольник с углом  $30^\circ$  .

неравенства в геометрии: неравенство треугольника, неравенство о длине ломаной, теорема о большем угле и

большей стороне треугольника. Перпендикулярная наклонная.

геометрическое место точек . биссектриса угла и серединный перпендикуляр к отрезку как геометрические места точек.

окружность и круг, хорда и диаметр, их свойства . взаимное расположение окружности и прямой . касательная и секущая к окружности . окружность, вписанная в угол . вписанная и описанная окружность в треугольнике.

## 8 класс

четырёхугольники . Параллелограмм, его признаки и свойства . частные случаи параллелограммов

(прямоугольник, ромб, квадрат), их признаки и свойства  
. трапеция, равнобокая трапеция, её свойства и признаки. Прямоугольная трапеция.

Метод удвоения медианы . Центральная симметрия.  
теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках  
. средние линии треугольника и трапеции . Центр масс  
треугольника.

Подобие треугольников, коэффициент подобия .  
Признаки подобия треугольников . Применение подобия  
при решении практических задач.

свойства площадей геометрических фигур

. Формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба  
и трапеции . отношения площадей подобных фигур.

вычисление площадей треугольников и многоугольников  
на клетчатой бумаге.

теорема Пифагора . Применение теоремы Пифагора при  
решении практических задач.

синус, косинус, тангенс острого угла прямоуг-  
ого треугольника . основное тригонометрическое тождество .  
тригонометрические функции углов  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  и  $60^\circ$  .

вписанные и центральные углы, угол между касательной  
и хордой . углы между хордами и секущими . вписанные и опи-  
санные четырехугольники

. взаимное расположение двух окружностей . касание  
окружностей . общие касательные к двум окружностям.

## 9 класс

синус, косинус, тангенс угла от  $0$  до  $180^\circ$

. основное триго-

нометрическое тождество. Формулы приведения.

решение треугольников

. теорема косинусов и теорема синусов

. решение практических задач с использованием теоремы коси-  
нусов и теоремы синусов.

Преобразование подобия . Подобие соответственных  
элементов

. теорема о произведении отрезков хорды, теорема о произвед-  
е-

нии отрезков секущих, теорема о квадрате касательной

. вектор, длина (модуль) вектора, сонаправленные  
векторы,

противоположно направленные векторы, коллинеарность ве-  
кторов, равенство векторов, операции над векторами

. разложение вектора по двум неколлинеарным векторам

. координаты вектора

. скалярное произведение векторов, применение для нахождения



иядлиниуглов.

декартовыкоординатынаплоскости  
.уравненияпрямойиокружностивкоординатах,  
пересечение окружностей и пря-  
мых.Методкоординатиегоприменение.

Правильнымногоугольникаи . длина окружности .  
градуснаяирадианнаямераугла,вычислениедлиндугоокружн  
остей .Площадькруга,сектора,сегмента.

движенияплоскостиивнутренниесимметриифигур(эле-  
ментарныепредставления).Параллельныйперенос.Поворот

тематическое планирование учебного курса (по годам обучения)

7 класс (не менее 68 ч)

| Название раздела (темы) курса (число часов)  | Основное содержание   | Основные виды деятельности обучающихся   |
|--|---|--|
| <p><b>Простейшие геометрические фигуры их свойства. Измерение геометрических величин (14ч)</b></p> | <p>Простейшие геометрические объекты: точки, прямые, лучи и углы, многоугольник, ломаная. смежные и вертикальные углы. работа с простейшими чертежами. измерение линейных и угловых величин, вычисление отрезков и углов. Периметр и площадь фигур, составленных из прямоугольников</p> | <p><b>Формулировать</b> основные понятия и определять.</p> <p><b>Распознавать</b> изученные геометрические фигуры, <b>определять</b> их взаимное расположение, <b>выполнять</b> чертёж по условию задачи.</p> <p><b>Проводить</b> простейшие построения с помощью циркуля и линейки.</p> <p><b>Измерять</b> линейные и угловые величины геометрических и практических объектов. <b>Определять</b> «на глаз» размеры реальных объектов, <b>проводить</b> грубую оценку их размеров. <b>Решать</b> задачи на вычисление длин отрезков и величин углов.</p> |

**Решать** задачи на взаимное  
расположение гео-  
метрических фигур.

**Проводить** классификацию углов,  
**вычислять**  
линейные и угловые величины,  
**проводить** не-  
обходимые доказательные рассуждения.

**Знакомиться с историей** развития геометр  
ии

| <b>Названиера<br/>здела(темы)<br/>курса(числчасо<br/>в)</b> | <b>Основное содержание</b>   | <b>Основные виды деятельности обучающихся</b>   |
|---|--|---|
| <b>Треугольники(22ч)</b>                                    | <p>Понятие о равных треугольниках и первичные представления о равных (конгруэнтных) фигурах . три признака равенства треугольников.</p> <p>Признаки равенства прямоугольных треугольников . свойства медианы прямоуглоного треугольника.</p> <p>равнобедренные и равносторонние треугольники . Признаки и свойства равнобедренного треугольника.</p> <p>Против большей стороны треугольника лежит больший угол.</p> <p>Простейшие неравенства в геометрии . неравенство треугольника</p> | <p><b>Распознавать</b> пары равных треугольников на готовых чертежах (с указанием признаков).</p> <p><b>Выводить</b> следствия (равенство соответствующих элементов) из равенства треугольников.</p> <p><b>Формулировать</b> определения: остроугольного, тупоугольного, прямоугольного, равнобедренного, равностороннего треугольников; биссектрисы, высоты, медианы треугольника; серединного перпендикуляра отрезка; периметра треугольника.</p> <p><b>Формулировать</b> свойства и признаки равнобедренного треугольника.</p> <p><b>Строить</b> чертежи, <b>решать задачи</b> с помощью нахождения равных треугольников.</p> <p><b>Применять</b> признаки равенства</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>.неравенстволоманой.<br/>         Прямоугольныйтреугольни<br/>         ксугломв30° .<br/>         Первыепонятияодоказатель<br/>         -ствахвгеометрии</p>  | <p>прямоугольныхтреугольниковвзадачах.<br/> <b>Использовать</b> цифровые ресурсы для<br/> <b>исследо-</b><br/> <b>вания</b>свойствизучаемыхфигур.<br/> <b>Знакомиться</b>систориейразвитиягеометр<br/>         ии</p>                    |
| <p><b>Параллельные<br/>         прямые,сумма<br/>         угловтреугольни<br/>         ка(14ч)</b></p> | <p>Параллельныепрямые,ихс<br/>         вой-ства,<br/>         Пятыйпостулатевклида<br/>         .накрестлежащие,соответс<br/>         твен-<br/>         ныеиодносторонниеуглы(об<br/>         ра-</p> | <p><b>Формулировать</b>понятиепараллельных<br/>         пря-<br/>         мых,<b>находить</b>практическиепримеры.<br/> <b>Изучать</b>свойствауглов,образованныхпри<br/>         пе-<br/>         ресечениипараллельныхпрямыхсекущей.</p> |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>зованные при пересечении параллельных прямых секущей).<br/>Признак параллельности прямых через равенство расстояний от точек одной прямой до второй прямой.<br/>сумма углов треугольника и многоугольника.<br/>внешние углы треугольника</p> | <p><b>Проводить доказательства</b> параллельности двух прямых с помощью углов, образованных при пересечении этих прямых третьей прямой. <b>Вычислять</b> сумму углов треугольника и многоугольника.<br/><b>Находить</b> числовые и буквенные значения углов в геометрических задачах с использованием теорем о сумме углов треугольника и многоугольника.<br/><b>Знакомиться с историей</b> развития геометрии</p> |
|--|---|--|

**Окружность и круг.  
Геометрические понятия  
(14ч)**

окружность, хорды и диаметры, их свойства. касательная к окружности. окружность, вписанная в угол. Понятие о  $Mt$ , применение в задачах  
. биссектриса и серединный перпендикуляр как геометрические места точек  
. окружность, описанная около треугольника. вписанная в треугольник окружность.  
Простейшие задачи на построение

**Формулировать определения:** окружности, хорды, диаметра и касательной к окружности . **Изучать** их свойства, признаки, **строить** чертежи  
**. Исследовать,** в том числе **используя цифровые ресурсы:** окружность, вписанную в угол; центр окружности, вписанной в угол; равенство отрезков касательных.  
**Использовать метод  $Mt$**  для доказательства теоремы о пересечении биссектрис угла в треугольнике и серединных перпендикуляров к сторонам треугольника с помощью  $Mt$ .  
**Овладевать понятиями** вписанной и описанной окружностей в треугольнике, **находить** центры этих окружностей.  
**Решать основные задачи на построение:**  
угла, равноданного; серединного перпендикуляра данного отрезка; прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной данной прямой; биссектрисы данного угла; треугольников по различным элементам.  
**Знакомиться с историей** развития геометрии

| Названиера<br>здела(темы)<br>курса(числчасо<br>в) | Основное содержание  | Основные виды деятельности обучающихся  |
|---|--|---|
| Повторение, обобщени<br>езнаний(4ч<br>)           | Повторение и обобщение основ-<br>ных понятий и методов<br>курса 7 класса | <b>Решать задачи</b> на повторение,<br>иллюстрирующие<br>связи между различными частями ку<br>рса |

### 8 класс (не менее 68ч)

| Названиера<br>здела(темы)<br>курса(числчасо<br>в) | Основное содержание | Основные виды деятельности обучающихся |
|---|---------------------|--|
|---|---------------------|--|



|                                     |   |   |
|-------------------------------------|---|---|
| <p><b>Четырёхугольники(12ч)</b></p> | <p>Параллелограмм,егопризнакиисвойства.частныеслучаипарал-лелограммов<br/>(прямоугольник,ромб,квадрат),ихпризнакиисвойства.трапеция.равнобокаяипрямоугольнаятрапеция .удвоениемедианы<br/>.Центральнаясимметрия</p> | <p><b>Изображатьинаходить</b>начертежахчетырёх-угольникиразныхвидовиихэлементы.<br/><b>Формулировать определения:</b> параллелограмма,прямоугольника,ромба,квадрата,трапеции,равнобокой трапеции, прямоугольной трапеции<br/><b>.Доказывать и использовать при решении задач</b>признаки и свойства: параллелограмма, прямо-угольника,ромба,квадрата,трапеции,равно-бокойтрапеции,прямоугольнойтрапеции.<br/><b>Применять метод</b> удвоения медианы треуголь-ника.<br/><b>Использовать</b>цифровыересурсыдляисследованиясвоистви изучаемыхфигур.<br/><b>Знакомитьсяс историей</b>развитиягеометрии</p> |
|-------------------------------------|---|---|

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p><b>Теорема Фалеса</b><br/> <b>теорема о пропорциональ-<br/> ных отрезках, по-<br/> добны треугольни-<br/> ки (15ч)</b></p> | <p>теорема Фалеса<br/> теорема о пропорциональ-<br/> ных отрезках<br/> . средняя линия<br/> треугольника<br/> . трапеция, её средняя линия.<br/> Пропорциональные отрезки,<br/> построение четвёртого пропорци-<br/> онального отрезка.<br/> свойства центра масс в треуголь-<br/> нике.<br/> Подобные треугольники<br/> . три признака подобия<br/> треугольников<br/> . Практическое применение</p> | <p><b>Проводить построения</b> с помощью циркуля и линейки с использованием теоремы Фалеса и теоремы о пропорциональных отрезках, <b>строить</b> четвёртый пропорциональный отрезок.<br/> <b>Проводить доказательство</b> того, что медианы треугольника пересекаются в одной точке, и <b>находить</b> связь с центром масс, <b>находить</b> отношение, в котором медианы делятся точкой их пересечения.<br/> <b>Находить</b> подобные треугольники на готовых чертежах с указанием соответствующих признаков подобия.<br/> <b>Решать задачи</b> на подобные треугольники с помощью самостоятельного построения чертежей и нахождения подобных треугольников.<br/> <b>Проводить доказательство</b> с использованием признаков подобия.<br/> <b>Доказывать</b> три признака подобия треугольников.</p> |
|---|---|---|

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p><b>Применять</b> полученные знания при решении геометрических и практических задач</p> <p><b>Знакомиться</b> с историей развития геометрии</p>  |
| <p><b>Площадь. Нахождение площадей треугольников и многоугольных фигур. Площади подобных фигур (14ч)</b></p> | <p>Понятие обобщенной теории площади.</p> <p>Формулы для площади треугольника, параллелограмма</p> <p>отношение площадей треугольника к общему основанию или к</p> | <p><b>Овладевать</b> первичными представлениями обобщенной теории площади (меры), <b>формулировать</b> свойства площади, выяснять их наглядный смысл.</p> <p><b>Выводить</b> формулы площади параллелограмма, треугольника, трапеции из формулы площади прямоугольника (квадрата).</p> |

|  |             |  |
|--|-------------|--|
|  | ЩЕИВЫСОТОЙ. |  |
|--|-------------|--|

| Названия<br>дела(темы)<br>курса(число<br>часов) | Основное содержание   | Основные виды деятельности обучающихся   |
|---|---|--|
|   | <p>вычисление площадей сложных фигур через разбиение на части и построение.<br/>Площади фигур на клетчатой бумаге.<br/>Площади подобных фигур<br/>.вычисление площадей<br/>.задачи практического содержания<br/>.решение задач с помощью метода вспомогательной площади</p> | <p><b>Выводить</b> формулы площади выпуклого четырёхугольника через диагонали и углы.<br/><b>Находить</b> площади фигур, изображённых на клетчатой бумаге, <b>использовать</b> разбиение на части и построение.<br/><b>Разбирать примеры</b> использования вспомогательной площади для решения геометрических задач.<br/><b>Находить</b> площади подобных фигур<br/><b>Вычислять</b> площади различных многоугольных фигур.<br/><b>Решать задачи</b> на площадь с практическим содержанием</p> |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p><b>Теорема Пифагора и начальные тригонометрии (10ч)</b></p> | <p>теорема Пифагора, её доказательство и применение . обратная теорема Пифагора.<br/>определение тригонометрических функций острого угла, тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике .соотношения между сторонами в прямоугольных треугольниках с углами в <math>45^\circ</math> и <math>45^\circ</math> ; <math>30^\circ</math> и <math>60^\circ</math></p> | <p><b>Доказывать</b> теорему Пифагора, <b>использовать</b> её в практических вычислениях .<b>Формулировать</b> определения тригонометрических функций острого угла, <b>проверять</b> их корректность.<br/><b>Выводить</b> тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике.<br/><b>Исследовать</b> соотношения между сторонами в треугольниках с углами в <math>45^\circ</math> и <math>45^\circ</math>; <math>30^\circ</math> и <math>60^\circ</math><br/><b>Использовать</b> формулы приведения и основные тригонометрические тождества для ахождения</p> |
|--|---|--|

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | соотношений между тригонометрическими функциями различных острых углов.<br><b>Применять</b> полученные знания и умения при решении практических задач.<br><b>Знакомиться с историей</b> развития геометрии  |
| <b>Углы в окружности. Вписанные и описанные четырёхугольники. Касательные к окружности. Касание окружностей. (13ч)</b> | вписанные и центральные углы, угол между касательной и хордой.<br>углы между хордами и секущими.<br><br>вписанные и описанные четырёхугольники, их признаки и свойства. Применение этих свойств при решении геометрических задач.<br>взаимное расположение двух окружностей. касание окружностей | <b>Формулировать</b> основные определения, связанные с углами в круге (вписанный угол, центральный угол).<br><b>Находить</b> вписанные углы, опирающиеся на одну дугу, <b>вычислять</b> углы с помощью теоремы о вписанных углах, теоремы о вписанном четырёхугольнике, теоремы о центральном угле.<br><b>Исследовать</b> , в том числе с помощью цифровых ресурсов, вписанные и описанные четырёхугольники, <b>выводить</b> их свойства и признаки.<br><b>Использовать</b> эти свойства и признаки при решении задач |
| <b>Повторение, обобщение</b>   | Повторение основных понятий  | <b>Решать задачи</b> на повторение,   |

|                                       |   |  |
|---------------------------------------|---|--|
| <b>цени<br/>езнан<br/>ий(4ч<br/>)</b> | <b>ийи<br/>методовкурсов7и8классов,об<br/>общениезнаний</b> | <b>иллюстрирую-<br/>щиесвязимеждуразличнымичастямику<br/>рса</b> |
|---------------------------------------|---|--|



## 9 класс(не менее 68ч)

| Название раздела(темы) курса(число часов)   | Основное содержание   | Основные виды деятельности обучающихся  |
|---|---|---|
| <p><b>Тригонометрия. Теоремы косинусов и синусов. Решение общих треугольников (16ч)</b></p> | <p>определение тригонометрических функций углов от <math>0^\circ</math> до <math>180^\circ</math>. косинус и синус прямого и тупого угла .теорема косинусов .(обобщённая) теорема синусов (с радиусом описанной окружности) . нахождение длин сторон и величин углов треугольников. Формула площади треугольника через две стороны и угол между ними .Формула площади четырёхугольника через его диагонали и угол между ними. Практическое применение доказанных теорем</p> | <p><b>Формулировать определения</b> тригонометрических функций тупых и прямых углов. <b>Выводить</b> теорему косинусов и теорему синусов (с радиусом описанной окружности). <b>Решать</b> треугольники. <b>Решать</b> практические задачи, сводящиеся к нахождению различных элементов треугольника</p> |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p><b>Преобразование подобия. Метрические соотношения в окружности (10ч)</b></p> | <p>Понятие о преобразовании подобия.<br/>соответственные элементы подобных фигур.<br/>теорема о произведении отрезков хорд, теорема о произведении отрезков секущих, теорема о квадрате касательной .<br/>Применение в решении геометрических задач</p> | <p><b>Осваивать понятие преобразования подобия</b><br/><b>.Исследовать</b> отношение линейных элементов фигур при преобразовании подобия<br/><b>.Находить</b> примеры подобия в окружающей действительности.<br/><b>Выводить</b> метрические соотношения между отрезками хорд, секущих и касательных с использованием вписанных углов подобных треугольников.</p> |
|--|---|---|

|                      |  |  |
|----------------------|--|--|
|                      |  | <b>Решать</b> геометрические задачи и задачи из реальной жизни с использованием подобных треугольников   |
| <b>Векторы (12ч)</b> | <p>определение векторов, сложение и разность векторов, умножение вектора на число. Физический и геометрический смысл векторов.</p> <p>разложение вектора по двум не-коллинеарным векторам. координаты вектора.</p> <p>скалярное произведение векторов, его применение для нахождения длин и углов.</p> <p>решение задач с помощью векторов.</p> <p>Применение векторов для решения задач кинематики и механики</p> | <p><b>Использовать</b> векторы как направленные отрезки, <b>исследовать</b> геометрический (перемещение) и физический (сила) смысл векторов.</p> <p><b>Знать определения</b> суммы и разности векторов, умножения вектора на число, <b>исследовать</b> геометрический и физический смыслы этих операций.</p> <p><b>Решать</b> геометрические задачи с использованием векторов.</p> <p><b>Раскладывать</b> вектор по двум неколлинеарным векторам.</p> <p><b>Использовать</b> скалярное произведение векторов, <b>выводить</b> его основные свойства.</p> <p><b>Вычислять</b> сумму, разность и скалярное произведение векторов в координатах.</p> <p><b>Применять</b> скалярное произведение</p> |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  |   | <p>для нахождения длины углов</p>  |
| <p><b>Декартовы координаты на плоскости (9ч)</b></p> | <p>декартовы координаты точек на плоскости.<br/>уравнение прямой . угловой коэффициент, тангенс угла наклона, параллельные и перпендикулярные прямые.<br/>уравнение окружности . нахождение координат точек пересечения окружности и пр</p> | <p><b>Осваивать понятие</b> прямоугольной системы координат, декартовых координат точки. <b>Выводить</b> уравнение прямой и окружности . <b>Выделять</b> полный квадрат для нахождения центра и радиуса окружности по её уравнению. <b>Решать задачи</b> нахождение точек пересечения прямых и окружностей с помощью метода координат.</p> |

|  |       |  |
|--|-------|--|
|  | ямой. |  |
|--|-------|--|

| Название раздела (темы) курса (число часов)  | Основное содержание  | Основные виды деятельности обучающихся   |
|--|--|--|
|  | <p>Метод координат при решении геометрических задач. использование метода координат в практических задачах</p>   | <p><b>Использовать</b> свойства углового коэффициента прямой при решении задач, для определения расположения прямой.</p> <p><b>Применять</b> координаты при решении геометрических и практических задач, для построения математических моделей реальных задач («метод координат»).</p>   |
| <p><b>Правильные многоугольники. Длина и площадь круга. Вычисление площадей (8ч)</b></p> | <p>Правильные вычисления их радиуса, длины окружности, длины дуги окружности, радианная мера угла.</p> <p>Площадь круга и его (сектора и сегмента). вычисление элементов круга</p> | <p><b>Формулировать</b> определение гоугольников, <b>находить</b> их элементы.</p> <p><b>Пользоваться</b> понятием длины введённым с помощью правильных многоугольников, <b>определять</b> число <math>\pi</math>, длину дуги и радиус окружности.</p> <p><b>Проводить переход</b> от радианной меры угла к градусной.</p> <p><b>Определять</b> площадь круга.</p> <p><b>Выводить формулы</b> (в градусной и радианной мере) для длин дуг, площадей секторов и сегментов.</p> <p><b>Вычислять</b> площади фигур, включающих элементы окружности (круга).</p> <p><b>Находить</b> площади в задачах реальной жизни</p> |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p><b>Движения плоскости (6ч)</b></p>                                       | <p>Понятие движения плоскости. Параллельный перенос, поворот и симметрия. Оси и центры симметрии. Простейшие применения в решении задач</p>                   | <p><b>Разбирать</b> примеры, иллюстрирующие понятия движения, центров осей симметрии.<br/> <b>Формулировать</b> определения параллельного переноса, поворота и осевой симметрии. <b>Выводить</b> свойства, <b>находить</b> неподвижные точки.<br/> <b>Находить</b> центры и оси симметрий простейших фигур.<br/> <b>Применять</b> параллельный перенос и симметрию при решении геометрических задач (разбирать примеры).<br/> <b>Использовать</b> для построения и исследований цифровые ресурсы</p> |
| <p><b>Повторение, обобщение, систематизация знаний<sup>2</sup> (7ч)</b></p> | <p>Повторение основных понятий и методов курсов 7—9 классов, обобщение и систематизация знаний. Простейшие геометрические фигуры и их свойства. Измерение</p> | <p><b>Оперировать понятиями:</b> фигура, точка, прямая, угол, многоугольник, равнобедренный и равносторонний треугольники, прямоугольный треугольник, медиана, биссектриса и высота треугольника, параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция; окружность, каса-</p>  |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | геометрических величин<br>.треугольники.<br>Параллельные и перпендикулярные прямые. | тельная; равенство и подобие фигур,<br>треугольников; параллельность и<br>перпендикулярность прямых, угол между<br>двумя прямыми, симметрия |
|--|---|---|

---

<sup>2</sup>здесь представлены элементы содержания курса, изучавшиеся в 5—8 классах и требующие повторения, обобщения и систематизации. обращаться к этому материалу можно в виде акцента на завершающем этапе изучения курса 9 класса или распределять по соответствующим тематическим разделам, изучаемым в течение учебного года.



| Название раздела (темы) курса (число часов) | Основное содержание   | Основные виды деятельности обучающихся  |
|---|---|---|
|   | <p>окружность и круг<br/> .геометрические построения. углы в окружности. вписанные и описанные окружности<br/> многоугольники<br/> .Прямая и окружность<br/> .четырёхугольники<br/> .вписанные и описанные четырёхугольники<br/> .теорема Пифагора и начальные тригонометрии<br/> .решение общих треугольников.<br/> Правильные многоугольники<br/> .Преобразования плоскости<br/> .движения. Подобие. симметрия.</p> | <p>относительно точки и прямой; длина, расстояние, величина угла, площадь, периметр.<br/> <b>Использовать формулы:</b> периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объёма прямоугольного параллелепипеда.<br/> <b>Оперировать понятиями:</b> прямоугольная система координат, вектор; <b>использовать</b> эти понятия для представления данных и решения задач, в том числе из других учебных предметов<br/> <b>.Решать задачи</b> на повторение основных понятий, иллюстрацию связей между различными частями курса</p> |

Площадь. вычисление площади.  
Площадь подобных фигур  
. декартовы координаты на плоскости.  
векторы на плоскости

**.Выбирать метод для решения задачи.  
Решать задачи из повседневной жизни**

## Раздел 4

### ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### УЧЕБНОГО КУРСА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА» 7—9 КЛАССЫ

---

#### Цели изучения учебного курса

в современном цифровом мире вероятность и статистика приобретают всё большую значимость, как с точки зрения практических приложений, так и в образовании, необходимо каждому человеку. возрастает число профессий, при овладении которыми требуется хорошая базовая подготовка в области вероятности и статистики, такая подготовка важна для продолжения образования для успешной профессиональной карьеры.

каждый человек постоянно принимает решения на основе имеющихся у него данных. а для обоснованного принятия решения в условиях недостатка или избытка информации необходимо в том числе хорошо сформированное вероятностное и статистическое мышление.

именно поэтому остро встала необходимость сформировать у обучающихся функциональную грамотность, включающую у себя в качестве неотъемлемой составляющей умение воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных процессов и зависимостей, производить простейшие вероятностные расчёты. знакомство с основными принципами сбора, анализа и представления данных из различных сфер жизни общества и государства приобщает обучающихся к общественным интересам. изучение основ комбинаторики развивает навыки организации перебора и подсчёта числа вариантов, в том числе, в прикладных задачах. знакомство с-

новами теории графов создаёт математический фундамент для формирования компетенций в области информатики и цифровых технологий. Помимо этого, при изучении статистики и вероятности обогащаются представления учащихся о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации и закладываются основы вероятностного мышления.

в соответствии с данными целями в структуре программы учебного курса «Вероятность и статистика» основной школы

выделены следующие содержательно-методические линии:

«Представление данных и описательная статистика»;  
«вероятность»; «Элементы комбинаторики»;  
«введение в теорию графов».

содержание линии «Представление данных и описательная статистика» служит основой для формирования навыков работы с информацией: от чтения и интерпретации информации, представленной в таблицах, на диаграммах и графиках добора, представления и анализа данных с использованием статистических характеристик средних и рассеивания. работая с данными, обучающиеся учатся считывать и интерпретировать данные, выдвигать, аргументировать и критиковать простейшие и гипотезы, размышлять над факторами, вызывающими изменчивость, и оценивать их влияние на рассматриваемые величины и процессы.

интуитивное представление о случайной изменчивости, исследование закономерностей и тенденций становится мотивирующей основой для изучения теории вероятностей. большое значение здесь имеют практические задания, в частности опыты с классическими вероятностными моделями.

Понятие вероятности вводится как мера правдоподобия случайного события. При изучении курса обучающиеся знакомятся с простейшими методами вычисления вероятностей в случайных экспериментах с равновероятными элементарными исходами, вероятностными законами, позволяющими ставить и решать более сложные задачи. в курс входят начальные представления о случайных величинах и их числовых характеристиках.

также в рамках этого курса осуществляется знакомство обучающихся с множествами и основными операциями над множествами, рассматриваются примеры применения для решения задач, а также

использования в других математических курсах учебных предметов.

место учебного курса в учебном плане

в 7—

9 классах изучается курс «вероятность и статистика», в который входят разделы: «Представление данных и описательная статистика»; «вероятность»; «Элементы комбинаторики»; «введение в теорию графов».

на изучение данного курса отводится 1 учебный час в неделю в течение каждого года обучения, всего 102 учебных часа.

90

мма

Примерная рабочая програ

предметные результаты освоения примерной рабочей программы курса (по годам обучения)

Предметные результаты освоения курса «вероятность и статистика» в 7—9 классах характеризуются следующими умениями.

## **7 класс**

б читать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах; представлять данные в виде таблиц, строить диаграммы (столбиковые (столбчатые) и круговые) по массивам значений.

б

описывать и интерпретировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках.

б использовать для описания данных статистические характеристики: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах.

б иметь представление о случайной изменчивости на примерах цен, физических величин, антропометрических данных; иметь представление о статистической устойчивости.

## **8 класс**

б извлекать и преобразовывать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков; представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

б описывать данные с помощью статистических показателей: средних значений и мер рассеивания (размах, дисперсия и стандартное отклонение).

б находить частоты числовых значений и частоты событий, в том числе по результатам измерений и наблюдений.

б находить вероятности случайных событий в опытах, зная вероятности элементарных событий, в том числе в

опытах сравнения возможных элементарных событий.

б использовать графические модели: дерево случайного экспе-

римента, диаграммы Эйлера, числовая прямая.  
б оперировать понятиями: множество, подмножество; выпол  
-  
нять операции над множествами: объединение, пересечение,  
е, дополнение; перечислять элементы множеств; применять  
свойства множеств.  
б использовать графическое представление множеств и  
связей между ними для описания процессов и явлений, в том  
числе при решении задач из других учебных предметов и кур  
сов.



## 9 класс

б извлекать и преобразовывать информацию, представленную в различных источниках в виде таблиц, диаграмм, графиков; представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

б решать задачи организованным перебором вариантов, а также с использованием комбинаторных правил и методов.

б

использовать описательные характеристики для массивов числовых данных, в том числе средние значения и меры рассеивания.

б находить частоты значений и частоты события, в том числе пользуясь результатами проведённых измерений и наблюдений.

б находить вероятности случайных событий в изученных опы-

тах, в том числе в опытах сравнения возможных элементарных событиях, в сериях испытаний до первого успеха, в сериях испытаний Бернулли.

б иметь представление о случайной величине и о распределении вероятностей.

б иметь представление о законе больших чисел как о проявлении закономерности в случайной изменчивости и о роли закона больших чисел в природе и обществе.

92

mma

Примерная рабочая програ

## **7 класс**

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков . заполнение таблиц, чтение и построение диаграмм (столбчатых (столбчатых) и круговых) . чтение графиков реальных процессов . извлечение информации из диаграмм и таблиц, использование и интерпретация данных.

описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, размах, наибольшее и наименьшее значения набора

числовых данных. Примеры случайной изменчивости.

случайный эксперимент (опыт) и случайное событие .

вероятность и частота . роль маловероятных и

практически достоверных

событий в природе и обществе. Монета и игральная кость в теории вероятностей.

граф, вершина, ребро . степень вершины . число рёбер и

суммарная степень вершин . Представление о связности

графа . Цепи и циклы . Пути в графах

. обход графа (эйлеров путь) . Представление об

ориентированном графе. решение

задачи с помощью графов.

## **8 класс**

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков.

Множество, элемент множества, подмножество .

операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение

. свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения

. использование гра-

фического представления множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач.

измерение рассеивания данных

. дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов. диаг

раммарассеивания.

Элементарные события случайного опыта  
.случайные события . вероятности событий . опыты с  
равновозможными элементарными событиями  
.случайный выбор .связь между маловероятными и  
практически достоверными событиями в  
природе, общественая наука.

дерево. свойства деревьев: единственность пути, существо  
вание висячей вершины, связь между числом вершин и числом рё  
бер. Правило умножения. решение задач с помощью графов. П  
ротивоположные события . диаграмма Эйлера .  
объединение и пересечение событий. несовместные  
события. Формула

сложения вероятностей . условная вероятность . Правило умножения. независимые события. Представление экспериментов в виде дерева . решение задач на нахождение вероятностей с помощью дерева случайного эксперимента, диаграмм Эйлера.

## 9 класс

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков, интерпретация данных . чтение и построение таблиц, диаграмм, графиков по реальным данным.

Перестановки факториал . сочетания и число сочетаний . треугольник Паскаля . решение задач с использованием комбинаторики.

геометрическая вероятность . случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка и из дуги окружности.

испытание . успех и неудача

. серия испытаний до первого успеха . серия испытаний Бернулли . вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

случайная величина и распределение вероятностей .

Математическое ожидание и дисперсия

. Примеры математического ожидания как теоретического среднего значения величины

. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины «число успехов в серии испытаний Бернулли».

Понятие о законе больших чисел. измерение вероятностей с помощью частот

. роль значения закона больших чисел в природе и обществе.

94

мма

Примерная рабочая програ

тематическое планирование учебного курса (по годам обучения)

**7 класс (не менее 34 ч)**

| Название раздела (темы) (число часов)   | Основное содержание  | Характеристика деятельности обучающихся  |
|---|--|--|
| <p><b>Представление данных (7ч)</b></p> | <p>Представление данных в таблицах. Практические вычисления по табличным данным. Извлечение информации и интерпретация табличных данных. Практическая работа «таблицы». Графическое представление данных в виде круговых, столбчатых (столбчатых) диаграмм. Чтение и построение диаграмм. Примеры демографических диаграмм. Практическая работа «диагр</p> | <p><b>Осваивать способы</b> представления статистических данных и числовых массивов с помощью таблиц и диаграмм с использованием актуальных важных данных (демографические данные, производство промышленной и сельскохозяйственной продукции, общественные и природные явления).<br/> <b>Изучать методы</b> работы с табличными и графическими представлениями данных с помощью цифровых ресурсов в ходе практических работ</p> |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | ам-мы»  |  |
| <p><b>Описательная статистика (8ч)</b></p> | <p>числовые наборы .среднее арифметическое. Медиана числового набора.устойчивость медианы. Практическая работа «средние значения». наибольшее и наименьшее значения числового набора.размах</p> | <p><b>Осваивать понятия:</b> числовой набор, мера центральной тенденции (мера центра), в том числе среднее арифметическое, медиана. <b>Описывать</b> статистические данные с помощью среднего арифметического и медианы .решать задачи. <b>Изучать свойства</b> средних, в том числе с помощью цифровых ресурсов, в ходе практических работ.</p> |



| Название раздела(темы)<br>(число часов)   | Основное содержание  | Характеристика деятельности обучающихся  |
|---|--|--|
|   |  | <p><b>Осваивать понятия:</b> наибольшее и наименьшее значения числового массива ,размах.</p> <p><b>Решать задачи</b> на выбор способа описания данных в соответствии с природой данных и цели исследования</p>   |
| <p><b>Случайная изменчивость (6ч)</b></p> | <p>случайная изменчивость(примеры)<br/> . частота значений в массиве данных . группировка . гистограммы.<br/> Практическая работа «случайная изменчивость»</p> | <p><b>Осваивать понятия:</b> частота значений в массиве данных, группировка данных, гистограмма.</p> <p><b>Строить и анализировать</b> гистограммы, <b>подбирать</b> подходящий шаг группировки.</p> <p><b>Осваивать</b> графически представления разных видов случайной изменчивости, в том числе с помощью цифровых ресурсов, в ходе практической работы</p> |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p><b>Введение в теорию графов (4ч)</b></p> | <p>граф, вершина, ребро<br/> .Представление задачи с помощью графа<br/> .степень (валентность) вершины . число рёбер и суммарная степень вершин .<br/> Цепь и цикл . Путь в графе<br/> .Представление о связности графа<br/> .обход графа (эйлеров путь) .<br/> Представление об ориентированных графах</p> | <p><b>Осваивать понятия:</b> граф, вершина графа, ребро графа, степень (валентность вершины), цепь и цикл.<br/> <b>Осваивать понятия:</b> путь в графе, эйлеров путь, обход графа, ориентированный граф .<br/> <b>Решать задачи</b> на поиск суммы степеней вершин графа, на поиск обхода графа, на поиск путей в ориентированных графах.<br/> <b>Осваивать способы</b> представления задач из курса алгебры, геометрии, теории вероятностей, других предметов с помощью графов (карты,</p> |
|---|---|---|

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | схемы, электрические цепи, функциональные соответствия) на примерах   |
| <p><b>Вероятность частоты случайного события (4ч)</b></p> | <p>случайный опыт и случайное событие<br/>         . вероятность частоты события<br/>         . роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе<br/>         . Монета и игральная кость в теории вероятностей.<br/>         Практическая работа «часто та выпадения орла»</p> | <p><b>Осваивать понятия:</b> случайный опыт и случайное событие, маловероятное и практически достоверное событие.<br/> <b>Изучать</b> значимость маловероятных событий в природе и общества на важных примерах (аварии, несчастные случаи, защита персонала и информации, передача данных).<br/> <b>Изучать</b> роль классических вероятностных моделей (монета, игральная кость) в теории вероятностей.<br/> <b>Наблюдать и изучать</b> частоту событий в простых экспериментах, в том числе с помощью цифровых ресурсов, в ходе практической работы</p> |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <p><b>Обобщение, контроль (5ч)</b></p> | <p>Представление данных<br/>         .описательная статистика<br/>         .вероятность случайного события</p> | <p><b>Повторять</b> изученное и <b>выстраивать</b> систему знаний.<br/> <b>Решать задачи</b> на представление и описание данных с помощью изученных характеристик<br/> <b>.Обсуждать примеры</b> случайных событий, маловероятных и практически достоверных случайных событий, их роль в природе и жизни человека</p> |
|--|--|---|

## 8 класс(не менее 34ч)

| Название раздела(темы)<br>(число часов) | Основное содержание  | Характеристика деятельности обучающихся   |
|---|--|---|
| <b>Повторение курса 7 класса (4ч)</b>   | <p>Представление данных</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.описательная статистика</li> <li>.случайная изменчивость</li> <li>.средние числового набора.</li> <li>случайные события</li> <li>.вероятности и частоты</li> <li>.классическая модель теории вероятностей: монета и игральная кость</li> </ul> | <p><b>Повторять</b> изученное и <b>выстраивать</b> систему знаний.</p> <p><b>Решать задачи</b> на представление и описание данных с помощью изученных характеристик</p> <p><b>.Решать задачи</b> на представление группированных данных и описание случайной изменчивости.</p> <p><b>Решать задачи</b> на определение частоты случайных событий, обсуждение примеров случайных событий, маловероятных и практически достоверных случайных событий, их роли в природе и жизни человека</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p><b>Описательная статистика. Рассеивание данных (4ч)</b></p> | <p>отклонения<br/>         .дисперсия числового набора<br/>         .стандартное отклонение числового набора<br/>         .диаграммы рассеивания</p> | <p><b>Осваивать понятия:</b> дисперсия, стандартное отклонение, использовать эти характеристики для описания рассеивания данных.<br/> <b>Выдвигать гипотезы</b> об отсутствии или наличии связи по диаграммам рассеивания.<br/> <b>Строить</b> диаграммы рассеивания по имеющимся данным, в том числе с помощью компьютера</p> |
| <p><b>Множества (4ч)</b></p>                                   | <p>Множество, подмножество<br/>         .операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение.</p>   | <p><b>Осваивать понятия:</b> множество, элемент множества, подмножество.<br/> <b>Выполнять операции</b> над множествами: объединение, пересечение, дополнение.</p>   |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | <p>свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения.</p> <p>графическое представление множеств</p>  | <p><b>Использовать свойства:</b> переместительное, сочетательное, распределительное, включения.</p> <p><b>Использовать</b> графическое представление множеств при описании реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов и курсов</p>  |
| <p><b>Вероятно<br/>случайные<br/>события<br/>(6ч)</b></p> | <p>Элементарные события<br/>.случайные события<br/>.благоприятствующие элементарные события .<br/>вероятности событий .<br/>опыты с равно-возможными элементарными событиями.<br/>случайный выбор.<br/>Практическая работа «опыты с равно-возможными элементарными событиями»</p> | <p><b>Осваивать понятия:</b> элементарное событие, случайное событие как совокупность благоприятствующих элементарных событий, равно-возможные элементарные события.</p> <p><b>Решать задачи</b> на вычисление вероятностей событий по вероятностям элементарных событий случайного опыта.</p> <p><b>Решать задачи</b> на вычисление вероятностей событий в опытах с равно-возможными элементарными событиями, в том числе с помощью</p> |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  |   | <p>ом-пьютера.<br/> <b>Проводить и изучать опыты с</b> равновозможны-ми элементарными событиями (с использовани-еммонет, игральных костей, других моделей)входепрактическойработы</p>   |
| <p><b>Введениевтеориюграфов (4ч)</b></p> | <p>дерево<br/> .свойствадерева:един-ственностьпути,существованиевисячейвершины,связьмеждучисломвершиничисломрёбер .Правилоумножения</p> | <p><b>Осваивать понятия:</b> дерево как граф без цикла,висячаявершина(лист),ветвьдерева,путьвдереве,диаметрдерева.<br/> <b>Изучатьсвойствадерева:</b>существованиевисячейвершины,единственностьпутимежду двумявершинами,связьмеждучисломвершиничисломрёбер.</p> |



| <b>Названиера<br/>здела(темы)<br/>(числочасов<br/>)</b> | <b>Основное содержание</b> | <b>Характеристика деятельности обучающихся</b>  |
|---|----------------------------|---|
|   |                            | <b>Решать задачи</b> на поиск и перечисление путей в дереве, определение числа вершин и листьев в дереве, обход бинарного дерева, в том числе с применением правила умножения |

**Случайные события (8ч)**

Противоположное событие  
.диа-грамма Эйлера  
.объединение и пересечение событий  
.несовместные события  
.Формула сложения вероятностей  
.Правило умножения вероятностей  
. условная вероятность  
.независимые события  
.Представление случайного эксперимента в виде дерева

**Осваивать понятия:** взаимно противоположные события, операция над событиями, объединение и пересечение событий, диаграмма Эйлера (Эйлера — венна), совместные и несовместные события.  
**Изучать теоремы** вероятности объединения двух событий (формулы сложения вероятностей).  
**Решать задачи**, в том числе текстовые задачи на определение вероятностей объединения и пересечения событий с помощью числовой прямой, диаграмм Эйлера, формулы сложения вероятностей.  
**Осваивать понятия:** правило умножения вероятностей, условная вероятность, независимые события дерева случайного опыта.  
**Изучать свойства** (определения) независимых событий.  
**Решать задачи** на определение и использование независимых событий.

|  |   |  |
|--|---|--|
|  |   | <p><b>Решать задачи</b> на поиск вероятностей, в том числе условных, с использованием дерева случайного опыта</p>  |
| <p><b>Обобщение, контроль (4ч)</b></p> | <p>Представление данных . описательная статистика . графы . вероятность случайного события . Элементы комбинаторики</p> | <p><b>Повторять</b> изученное и <b>выстраивать систему</b> знаний.<br/> <b>Решать задачи</b> на представление и описание данных с помощью изученных характеристик<br/> <b>Решать задачи</b> с применением графов.<br/> <b>Решать задачи</b> на нахождение вероятности случайного события по вероятностям элементарных событий, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями.<br/> <b>Решать задачи</b> на нахождение вероятностей объединения и пересечения событий, в том числе независимых, с использованием графических представлений дерева случайного опыта.<br/> <b>Решать задачи</b> на перечисление комбинаций (числа перестановок, числа сочетаний), на нахождение вероятностей</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | событий с применением комбинаторики, в том числе с использованием треугольника Паскаля |
|--|--|--|

## 9 класс(не менее 34ч)

| Название раздела(темы)<br>(число часов) | Основное содержание  | Характеристика деятельности обучающихся  |
|---|--|--|
| Повторение курса 8 класса (4ч)          | Представление данных<br>.описательная статистика .<br>операции над событиями<br>.независимость событий | <p><b>Повторять</b> изученное и <b>выстраивать систему</b> знаний.</p> <p><b>Решать задачи</b> на представление и описание данных.</p> <p><b>Решать задачи</b> на нахождение вероятностей объединения и пересечения событий, в том числе независимых, с использованием графических представлений и дерева случайного опыта.</p> <p><b>Решать задачи</b> на перечисление комбинаций (числа перестановок, числа сочетаний), нахождение вероятностей событий с применением комбинаторики, в том числе с использованием треугольника Паскаля</p> |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p><b>Элементы комбинаторики (4ч)</b></p> | <p>комбинаторное правило умножения .Перестановки<br/> .Факториал<br/> .сочетания и число сочетаний<br/> .треугольник Паскаля<br/> .Практическая работа «вычисление вероятностей с использованием комбинаторных функций электронных таблиц»</p> | <p><b>Осваивать понятия:</b> комбинаторное правило умножения, упорядоченная пара, тройка объектов, перестановка, факториал числа, сочетание, число сочетаний, треугольник Паскаля.<br/> <b>Решать задачи</b> на перечисление упорядоченных пар, троек, перечисление перестановки и сочетаний элементов различных множеств.<br/> <b>Решать задачи</b> на применение числосочетаний в алгебре (сокращённое умножение, бином Ньютона).</p> |
|---|--|---|

|  |   |  |
|--|---|--|
|  |   | <b>Решать, применяя</b> комбинаторику, задачина вычисление вероятностей, в том числе с помощью электронных таблиц в ходе практической работы   |
| <b>Геометрическая вероятность (4ч)</b> | геометрическая вероятность . случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности   | <b>Осваивать понятие</b> геометрической вероятности<br><b>. Решать задачи</b> нахождение вероятностей в опытах, представимых как выбор точек из многоугольника, круга, отрезка и дуги окружности, числового промежутка   |
| <b>Испытания Бернулли (6ч)</b>         | испытание . успех и неудача . серия испытаний до первого успеха . испытания Бернулли . вероятно-сти событий в серии испытаний Бернулли.<br>Практическая работа «Испытания Бернулли» | <b>Осваивать понятия:</b> испытание, элементарное событие в испытании (успех и неудача), серия испытаний, наступление первого успеха (неудачи), серия испытаний Бернулли.<br><b>Решать задачи</b> нахождение вероятностей событий в серии испытаний до первого успеха, в том числе с применением формулы суммы геометрической прогрессии.<br><b>Решать задачи</b> нахождение вероятностей элементарных событий в серии |

|                                       |  |  |
|---------------------------------------|--|--|
|                                       |  | <p>испытаний бернулли, нахождение вероятности определённого числа успехов в серии испытаний бернулли</p> <p><b>Изучать входе практической работы, в том числе с помощью цифровых ресурсов, свойства вероятности в серии испытаний бернулли</b></p> |
| <p><b>Случайная величина (6ч)</b></p> | <p>случайная величина и распределение вероятностей</p> <p>. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины</p> <p>. Примеры математического ожидания как</p> | <p><b>Освоить понятия:</b> случайная величина, закон случайной величины, распределение вероятностей.</p> <p><b>Изучать и обсуждать</b> примеры дискретных и непрерывных случайных величин (рост, вес человека)</p>                                 |



| <b>Названия<br/>дела(темы)<br/>(число часов<br/>)</b> | <b>Основное содержание</b> | <b>Характеристика деятельности обучающихся</b> |
|---|----------------------------|--|
|---|----------------------------|--|

теоретического среднего значения величины.  
Понятие о законе больших чисел  
.измерение вероятностей по мощности частот  
.Применение закона больших чисел

века, численность населения, другие изменчивые величины, рассматривавшиеся в курсе статистики), модельных случайных величин, связанных со случайными опытами (бросание монеты, игральной кости, со случайным выбором и т.п.).  
**Осваивать понятия:** математическое ожидание случайной величины как теоретическое среднее значение, дисперсия случайной величины как аналог дисперсии числового набора.  
**Решать задачи** на вычисление математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины по заданному распределению, в том числе задач, связанных со страхованием и лотереями.  
**Знакомиться** с математическим ожиданием и дисперсией некоторых распределений, в том числе распределения случайной величины «число успехов» в серии испытаний Бернулли. **Изучать** частоту события в

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>повторяющихся случайных опытах как случайную величину. <b>Знакомиться</b> с законом больших чисел (в форме Бернулли): при большом числе опытов частота события близка к его вероятности. <b>Решать задачи</b> на измерение вероятностей с помощью частот.</p> |
|--|--|--|

|                                  |  |   |
|----------------------------------|--|---|
|                                  |  | <p><b>Обсуждать</b> роль закона больших чисел в обосновании частотного метода измерения вероятностей.</p> <p><b>Обсуждать</b> закон больших чисел как проявление статистической устойчивости в изменчивых явлениях, роль закона больших чисел в природе и в жизни человека</p>  |
| <b>Обобщение, контроль (10ч)</b> | <p>Представление данных</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. описательная статистика</li> <li>. вероятность случайного события</li> <li>. Элементы комбинаторики</li> <li>. случайные величины</li> <li>. распределения</li> </ul> | <p><b>Повторять</b> изученное и <b>выстраивать систему</b> знаний.</p> <p><b>Решать задачи</b> на представление и описание данных.</p> <p><b>Решать задачи</b> на нахождение вероятностей событий, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями, вероятностей объединения и пересечения событий, вычислять вероятности в опытах с сериями случайных испытаний</p> |