

**Рабочая программа
по математике
в 7-9 классе**

**Составитель:
ПТГ «Компетентность. Инициатива. Творчество»
Алифоренко Зинаида Ивановна
Баталова Евгения Анатольевна
Борисова Наталья Васильевна**

Томск -2016

Пояснительная записка

Согласно требованиям ФГОС появилась необходимость изменения содержания школьного математического образования для организации образовательного процесса на основе стандартов нового поколения, в частности, с учетом решения задачи формирования универсальных учебных действий (УУД). Актуальным данную программу делает то, что образовательный проект "Математика. Психология. Интеллект" (МПИ) ориентирован на решение задачи интеллектуального воспитания учащихся основной школы средствами содержания школьного математического образования на основе психодидактики с использованием основных положений деятельностного, личностно-ориентированного и компетентностного подходов. В проекте МПИ разработаны учебные материалы в виде учебно-методических комплектов (УМК) для 7-9-х классов, что позволяет организовать вариативное и обогащенное образовательное пространство в процессе изучения математики.

Данная программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС, которая сможет объединить все составляющие УМК - это комплекс учебников и учебных материалов по предмету, сформированных в единой концепции и включающих не только традиционные, но современные цифровые образовательные ресурсы. В программе для 7-9 класса представлена психологически ориентированная модель обучения математике – обогащающая модель. Ее основное назначение интеллектуальное воспитание учащихся 7-9 классов средствами содержания математического образования за счет специально сконструированных учебных текстов. Психологической основой интеллектуального воспитания школьников в процессе обучения является обогащение ментального (умственного) опыта каждого ученика.

Рабочая программа по алгебре составлена на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 года, приказ № 1897.
- Фундаментального ядра содержания общего образования. - М.: Просвещение, 2010 г. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России
- Примерной основной образовательной программы образовательного учреждения. Основная школа (стандарты второго поколения). - М.: Просвещение, 2011 г.
- Приказ Минобразования России от 5 марта 2004 года № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»;
- Приказ Минобразования России от 9 марта 2004 года № 1312 «Об утверждении федерального базисного учебного плана и примерных учебных планов для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования»;
- Учебного плана образовательного учреждения;

В основе данной программы лежит авторской программы дисциплины, утвержденной Министерством образования и науки РФ: авторского коллектива под руководством **Э.Г.Гельфман, М.А.Холодной, М.В. Кузнецовой;**

Цели и задачи курса:

- формирование представлений о математике как универсальном языке;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры;

- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни и для изучения школьных естественных дисциплин на базовом уровне;
- воспитание средствами математики культуры личности;
- понимание значимости математики для научно-технического прогресса;
- отношение к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей её развития.

Задачи:

- Сформировать представление о математике как универсальном языке науки и техники, средства моделирования явлений и процессов.
- Развить вычислительную культуру учащихся.
- Способствовать росту интереса к предмету и положительному отношению к процессу изучения математики.
- Систематизировать знания, связанные с понятиями числовых и буквенных выражений, свойств математических операций, уравнений, решением текстовых задач.
- Сформировать понятия «тождества», «тождественные преобразования», «линейные уравнения с одним и двумя неизвестными», «системы уравнений». Научить учащихся применять данные понятия при решении различных задач математики и других областей знаний.
- Систематизировать знания учащихся, связанные с понятием рационального числа, координатной прямой, ввести понятие действительного числа, установить связи между различными множествами чисел, входящими во множество действительных чисел.
- Развить умение решать задачи с помощью уравнений, неравенств, систем уравнений и систем неравенств.

- Дать представление о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, об особенностях выводов и прогнозах, носящих вероятностный характер.
- Обеспечить психологически комфортный режим умственного труда обучающихся (возможность выбора разных способов представления информации, разных видов учебной деятельности, разных форм контроля и самоконтроля, учет личного опыта ученика, возможность получить педагогическую поддержку средствами различных элементов УМК).
- Организовать обогащающее повторение материала, помогающего изучить понятие функции. Сформировать понятие функции и ее видов: прямой и обратной пропорциональностей, линейной функции, квадратичной функции, степенной функции. Научить применять свойства функций в различных ситуациях.
- Создать условия для формирования системы универсальных учебных действий (УУД).

Место предмета в учебном плане

Учебный план МАОУ СОШ № 37 города Томска предусматривает обязательное изучение алгебры на этапе основного общего образования в объеме:

в 7 классе — $(3 \times 35) = 105$ ч.,

в 8 классе — $(3 \times 35) = 105$ ч.,

в 9 классе — $(3 \times 35) = 105$ ч.,

Общая характеристика учебного предмета

Алгебра нацелена на формирование математического аппарата для решения задач из математики, смежных предметов, окружающей реальности. Язык алгебры подчеркивает значение математики как языка для построения математических моделей, процессов и явлений реального мира. Одной из основных задач изучения алгебры является развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики;

овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символических форм вносит свой специфический вклад в развитие воображения, способностей к математическому творчеству. Другой важной задачей изучения алгебры является получение школьниками конкретных знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов, для формирования у учащихся представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

Планируемые результаты освоения учебного предмета

На уровне предметных результатов:

- сформировать у обучающихся знания:
- о том, какие потребности в практике и теории привели к необходимости расширения понятия числа;
- о возможностях использования математических выражений, формул, уравнений для решения математических и практических задач;
- о некоторых геометрических объектах и их свойствах, в том числе важных для практики;
- о смысле идеализации, позволяющей изучать реальную действительность с помощью математических понятий и математических методов.

На уровне личностных результатов:

- сформировать у учащихся определенные личностные качества:
- ответственное отношение к учебным поручениям и учебной работе, а также уважительное отношение к знаниям и людям, добывающим новые знания;
- готовность учиться самостоятельно;
- позитивная и адекватная самооценка, а также осознание себя как успешного ученика по отношению к изучению математики;

- доброжелательное и уважительное отношение к другому человеку, умение работать в режиме диалога, адекватно воспринимать другое мнение.

На уровне метапредметных результатов:

- способствовать возможности усвоения обучающимися познавательных, регулятивных и коммуникативных универсальных учебных действий (УУД):
- принимать учебную проблемную ситуацию и рассматривать ее как начальный этап для последующего обсуждения и разрешения;
- планировать и корректировать собственные учебные действия;
- находить и исправлять ошибки, объяснять причины ошибок (своих собственных и допущенных другими);
- освоить навыки самоконтроля;
- осознавать, что задача может иметь несколько способов решения и что к правильному результату можно прийти разными путями (готовность к вариативной мыслительной деятельности);
- сравнивать разные способы вычислений и разные способы решения задачи, выбирать рациональный (удобный) способ вычисления и поиска решения;
- использовать предметно-практический, образный и знаково-словесный способы кодирования информации;
- получать следствия из известных или ранее полученных утверждений, оценивать логическую правильность рассуждений, использовать примеры для иллюстрации и контрпримеры для опровержения утверждений;
- выстраивать аргументацию при доказательстве и в диалоге;
- распознавать логически некорректные рассуждения;
- прогнозировать результат вычисления, планировать свою деятельность при решении задач;

- работать с текстом (выделять главные идеи текста, составлять конспекты, искать в тексте нужную информацию, самостоятельно порождать тексты, готовность работать с разными типами текстов – сюжетными, справочными, объяснительными, гипертекстами и др.);
- освоить грамотную математическую речь, в том числе для целей коммуникации;
- использовать электронные ресурсы с учетом индивидуальных образовательных потребностей (формирование элементов ИКТ-компетенции).

Достижение вышеуказанных планируемых результатов осуществляется в процессе формирования следующих **компетенций**:

1) *ключевые компетенции*

- *коммуникативная* (проведение доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, умение ясного, точного грамотного изложения своих мыслей в устной и письменной речи, использования различных языков математики (словесного, символического, графического), свободного перехода с одного языка на другой для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства; совершенствование умения работать на результат, вести диалог);
- *исследовательская* (построение и исследование математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин и реальной жизни; проверки и оценки результатов своей работы, соотнесения их с поставленной задачей, с личным жизненным опытом; решение широкого класса задач из различных разделов курса, поисковой и творческой деятельности при решении задач повышенной сложности и нетиповых задач);
- *готовность к самообразованию* (умение ставить цель и организовывать её достижение, умение пояснить свою цель; умение организовывать планирование, анализ, рефлексию, самооценку своей учебно-познавательной деятельности; самостоятельная работа с источниками информации, анализа, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт;

планирование и осуществление алгоритмической деятельности: выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале; использования и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и результатов эксперимента)

-информационная (учить добывать нужную информацию, используя доступные источники, передавать ее)

2) *математические компетенции* (способность структурировать данные (ситуацию), вычленять математические отношения, создавать математическую модель ситуации, анализировать и преобразовывать ее, интерпретировать полученные результаты, применение математики для решения возникающих в повседневной жизни проблем)

Содержательные линии учебного предмета

1. Содержательные линии курса «Алгебра 7»

Числовые системы

Изучение чисел, начатое в курсе математики 5–6, продолжают в 7 классе темой «Рациональные числа». При изучении этой темы обобщаются знания учащихся о ситуациях, в которых возникает необходимость в новых числах, о свойствах чисел, о связях между различными множествами чисел.

Данный учебный материал имеет большое мировоззренческое значение. При его изложении большое внимание уделяется рассмотрению исторического пути развития понятия рационального числа, изучению его прикладных аспектов.

Алгебраические выражения

В курсе «Алгебра 7» учащиеся осваивают организацию деятельности по изучению новых алгебраических понятий: постановку целей, обобщение различных ситуаций, в которых возникает необходимость в новых алгебраических объектах (степенях, одночленах, многочленах,

алгебраических дробях); введение необходимых терминов, определений; контроль результатов деятельности.

Учащиеся анализируют свойства новых объектов. При этом большое внимание уделяется формированию умений использовать разные способы кодирования информации об изучаемых понятиях, переходить от одной формы представления информации к другой; работать с признаками понятий различных алгебраических выражений, устанавливать внутрипредметные и межпредметные связи между понятиями.

Изучение данных понятий происходит постепенно. Используя свойства операции умножения, учащиеся изучают понятия «степень с натуральным показателем», «одночлены», учатся переходить от одного равенства к другому тождественно равному первому. Здесь происходит знакомство с индуктивно-дедуктивными рассуждениями, проведением доказательств.

Подключив к построению алгебраических выражений операцию сложения, учащиеся начинают изучать многочлены. Затем вводится операция деления многочленов. Анализ выполнимости этой операции на множестве многочленов приводит к понятию алгебраической дроби.

На всех этапах изучения новых алгебраических выражений создаются условия для того, чтобы учащиеся могли активно использовать свои прошлые знания и осознавать направление их обогащения.

Опыт работы с алгебраическими операциями и опыт конструирования алгебраических объектов могут быть творчески использованы и в дальнейшем при работе с новыми операциями и новыми объектами. Этому посвящены специальные беседы «Алгебраические операции и их свойства», «Для тех, кто хочет вести секретную переписку с друзьями».

Тождества

Использование алгебраических выражений при решении различных задач приводит к необходимости синтаксического и семантического анализа алгебраических выражений, обсуждения возможности перехода от одного алгебраического выражения к другому. Умение проводить тождественные

преобразования, знание тождеств является одним из условий успешности учащихся во многих темах школьного курса математики.

На примере изучения тождеств сокращенного умножения учащиеся имеют возможность овладеть общими способами работы с тождествами. Выполняя задания, они могут сами получить тождество. При этом привлекаются различные формы кодирования информации (словесно-символическая, наглядно-образная, предметно-практическая). В каждом из тождеств выделяются две формулы, которые учащиеся должны уметь читать, представлять схематически, формулировать правила преобразования алгебраических выражений.

Для формирования у учащихся умения контролировать деятельность по выполнению тождественных преобразований предлагаются задания, которые учат осознавать цель проводимых преобразований, предвидеть результаты деятельности, выделять ее отдельные шаги. От тождества к тождеству растет самостоятельность школьников в их изучении.

Формированию умения предвидеть результат своей деятельности способствует, в частности, беседы «О степенях двучлена», «О двучленах вида $x^n \pm y^n$ ».

Уравнения и неравенства

Одним из этапов овладения языком алгебры является изучение линейных уравнений. Уравнения дают возможность учащимся увидеть прикладное значение алгебры.

Большое внимание при изучении уравнений уделяется различным способам их решения, обоснованию этих способов и формированию понятия «решение уравнений» постепенно обогащая опыт эвристической и алгоритмической деятельности учащихся.

Данный учебный материал является областью применения логико-доказательной деятельности учащихся.

При работе с *линейными уравнениями* учащимся предлагается принять участие в построении и обосновании алгоритма решения этого вида

уравнений. Они учатся исследовать линейные уравнения и уравнения, сводящиеся к линейным, конструировать уравнения с определенными свойствами, использовать их в решении различных задач.

Текстовые задачи

Умение решать текстовые задачи является одним из важнейших умений, которым должны овладеть учащиеся основной школы.

С помощью системы заданий учащиеся осваивают все компоненты обобщенного умения решать задачи: анализ текста задачи; поиск способа ее решения; оформление найденного решения; исследование проведенного решения.

Задания, формирующие умение решать задачи, сгруппированы в практикумы. Эти практикумы содержат так называемые правильно поставленные задачи, а также задачи с недостаточными, избыточными и противоречивыми данными; задания, связанные с изменением условия или вопроса задачи; задания на составление задач. Каждый из таких практикумов преследует вполне определенные цели в формировании умения решать задачи.

История математики

Элементы историзма позволяют увидеть предмет в его развитии, что ведет к повышению уровня осознанности в овладении им. Во-вторых, рассмотрение исторического материала способствует общекультурному развитию учащихся.

Учащиеся знакомятся с фактами истории математики, а также выполняют специальные задания, каждое из которых имеет свое назначение в развитии различных форм умственного опыта учащихся. Некоторые исторические факты служат мотивом для изучения понятий, средством для систематизации знаний по какой-либо теме.

Расширению знаний о признаках понятий помогают экскурсии в историю возникновения названий математических терминов, их этимологию.

Пониманию математической символики способствуют учебные тексты, в которых учащимся предлагается проследить развитие обозначений тех или иных математических понятий и рассмотреть их связь с современным обозначением данного понятия.

Овладению математическим языком, формированию алгоритмической культуры учащихся способствуют учебные тексты, в которых современные алгоритмы сопоставляются с известными в истории алгоритмами выполнения тех же операций.

Большое мировоззренческое значение имеют специальные разделы, посвященные истории развития того или иного понятия. Эти материалы позволяют установить пространственно-временные связи между понятиями, взглянуть на математику как на элемент общей человеческой культуры.

Элементы теории вероятностей

При изучении этого учебного материала обобщаются интуитивные представления учащихся о ситуациях (определенном комплексе условий), в которых возникают случайные, т.е. статистически устойчивые, события. Данный учебный материал имеет большое мировоззренческое значение. При его изложении внимание уделяется развитию исследовательского опыта учащихся, показу исторического пути развития понятия вероятности, рассмотрению его прикладных аспектов.

Учащиеся сталкиваются с необходимостью анализа эксперимента, развития навыков построения теоретической модели эксперимента, с необходимостью сопоставления интуиции с законами и свойствами вероятности событий.

При изучении данного учебного материала обучаемые овладевают навыками определения числа элементарных исходов, соответствующих эксперименту и рассматриваемому событию. При этом расширяется объем математических понятий и фактов, используемых для решения задач. Учащиеся знакомятся с элементами комбинаторики, способами построения дерева исходов, свойствами вероятностей событий; узнают о самом простом

определении вероятности события – классическом определении, с понятием «частота случайного события».

2.Содержательные линии курса «Алгебра 8»

Числовые системы

Изучение чисел, начатое в курсе математики 5–6, заканчивается в основной школе темой «Действительные числа». При изучении этой темы обобщаются знания учащихся о ситуациях, в которых возникает необходимость в новых числах, о свойствах чисел, о связях между различными множествами чисел.

Данный учебный материал имеет большое мировоззренческое значение. При его изложении большое внимание уделяется рассмотрению исторического пути развития понятия действительного числа, изучению его прикладных аспектов.

Учащиеся сталкиваются с необходимостью изучения бесконечной десятичной непериодической дроби. Исследовательская работа с числом $\sqrt{2}$ служит фокус-примером, вооружающим учащихся способом представления любого числа вида $\sqrt[n]{a}$ (где a не является n -й степенью натурального числа).

Интерпретации иррациональных чисел как длин отрезков, обсуждение вопросов соизмеримости и несоизмеримости отрезков позволяют учащимся еще раз осознать связь между различными разделами математики.

Применению иррациональных чисел в архитектуре, живописи посвящена беседа «Иррациональные числа и золотое сечение».

Алгебраические выражения

В курсе «Алгебра 8» учащиеся осваивают организацию деятельности по изучению новых алгебраических понятий: постановку целей, обобщение различных ситуаций, в которых возникает необходимость в новых алгебраических объектах (степенях, одночленах, многочленах, алгебраических дробях, корнях n -ой степени); введение необходимых терминов, определений; контроль результатов деятельности.

Учащиеся анализируют свойства новых объектов. При этом большое внимание уделяется формированию умений использовать разные способы кодирования информации об изучаемых понятиях, переходить от одной формы представления информации к другой; работать с признаками понятий различных алгебраических выражений, устанавливать внутрипредметные и межпредметные связи между понятиями.

Изучение данных понятий происходит постепенно. Используя свойства операции умножения, понятия «степень с натуральным показателем», «одночлены», учатся переходить от одного равенства к другому тождественно равному первому. Здесь происходит знакомство с индуктивно-дедуктивными рассуждениями, проведением доказательств.

На всех этапах изучения новых алгебраических выражений создаются условия для того, чтобы учащиеся могли активно использовать свои прошлые знания и осознавать направление их обогащения.

Опыт работы с алгебраическими операциями и опыт конструирования алгебраических объектов могут быть творчески использованы и в дальнейшем при работе с новыми операциями и новыми объектами. Этому посвящены специальные беседы «Алгебраические операции и их свойства», «Для тех, кто хочет вести секретную переписку с друзьями».

Уравнения и неравенства

Одним из этапов овладения языком алгебры является изучение уравнений, неравенств, систем уравнений и систем неравенств. Все эти понятия дают возможность учащимся увидеть прикладное значение алгебры.

Большое внимание при изучении уравнений уделяется различным способам их решения и обоснованию этих способов. Данный учебный материал является областью применения логико-доказательной деятельности учащихся.

Изучение каждого из классов алгебраических уравнений в курсе математики несет вполне определенную нагрузку в формировании понятия

«решение уравнений», постепенно обогащая опыт эвристической и алгоритмической деятельности учащихся.

При работе с *линейными уравнениями* учащимся предлагается принять участие в построении и обосновании алгоритма решения этого вида уравнений. Они учатся исследовать линейные уравнения и уравнения, сводящиеся к линейным, конструировать уравнения с определенными свойствами, использовать их в решении различных задач.

При рассмотрении дробно-рациональных и иррациональных уравнений формируются регулятивные универсальные действия, обсуждаются приемы самоконтроля, возможные ошибки при решении уравнений и причины их возникновения, сравниваются приемы решения уравнений.

Учебные тексты темы «Квадратные уравнения» предоставляют возможность для обсуждения основ выбираемых планов решений, оценки их эффективности. Здесь же учащиеся могут получить пример проведения исследовательской работы и использования результатов этой деятельности.

Знания, получаемые на каждом этапе изучения уравнений, обобщаются, включаются в новые связи. Существуют специальные блоки заданий, систематизирующие все ранее изученные типы уравнений и методы их решения.

Основные идеи и методы, полученные при изучении уравнений, переносятся на разработку методов решения неравенств в алгебре. Этому предшествует изучение свойств числовых неравенств.

Текстовые задачи

Умение решать текстовые задачи является одним из важнейших умений, которым должны овладеть учащиеся основной школы.

С помощью системы заданий учащиеся осваивают все компоненты обобщенного умения решать задачи: анализ текста задачи; поиск способа ее решения; оформление найденного решения; исследование проведенного решения.

Задания, формирующие умение решать задачи, сгруппированы в практикумы. Эти практикумы содержат так называемые правильно поставленные задачи, а также задачи с недостаточными, избыточными и противоречивыми данными; задания, связанные с изменением условия или вопроса задачи; задания на составление задач. Каждый из таких практикумов преследует вполне определенные цели в формировании умения решать задачи.

Например, в теме «Квадратные уравнения» систематизируются знания учащихся о методе решения задач с помощью уравнений. Работа проводится по двум направлениям: переход от условия задачи к уравнению; составление задач, которые решаются с помощью квадратных уравнений. Учащиеся осознают, что различные задачи могут решаться с помощью одной и той же математической модели. Им предлагается составить задачи, аналогичные данной, или задачи, приводящие к данной математической модели, или задачи на заданную тему.

История математики

Элементы историзма позволяют увидеть предмет в его развитии, что ведет к повышению уровня осознанности в овладении им. Во-вторых, рассмотрение исторического материала способствует общекультурному развитию учащихся.

Учащиеся знакомятся с фактами истории математики, а также выполняют специальные задания, каждое из которых имеет свое назначение в развитии различных форм умственного опыта учащихся. Некоторые исторические факты служат мотивом для изучения понятий, средством для систематизации знаний по какой-либо теме.

Расширению знаний о признаках понятий помогают экскурсии в историю возникновения названий математических терминов, их этимологию.

Пониманию математической символики способствуют учебные тексты, в которых учащимся предлагается проследить развитие обозначений тех или

иных математических понятий и рассмотреть их связь с современным обозначением данного понятия.

Овладению математическим языком, формированию алгоритмической культуры учащихся способствуют учебные тексты, в которых современные алгоритмы сопоставляются с известными в истории алгоритмами выполнения тех же операций.

Большое мировоззренческое значение имеют специальные разделы, посвященные истории развития того или иного понятия. Эти материалы позволяют установить пространственно-временные связи между понятиями, взглянуть на математику как на элемент общей человеческой культуры.

Элементы теории вероятностей

При изучении этого учебного материала обобщаются интуитивные представления учащихся о ситуациях (определенном комплексе условий), в которых возникают случайные, т.е. статистически устойчивые, события. Данный учебный материал имеет большое мировоззренческое значение. При его изложении внимание уделяется развитию исследовательского опыта учащихся, показу исторического пути развития понятия вероятности, рассмотрению его прикладных аспектов.

Учащиеся сталкиваются с необходимостью анализа эксперимента, развития навыков построения теоретической модели эксперимента, с необходимостью сопоставления интуиции с законами и свойствами вероятности событий.

В 8 классе вводится еще один способ определения вероятности – геометрическая вероятность. Применение этого понятия при решении задач требует знания свойств геометрических фигур, что требует актуализации связей с курсом геометрии.

На всех этапах изучения понятий теории вероятностей (рассмотрение теоретических положений, решение практических задач) создаются условия для того, чтобы учащиеся могли активно использовать свои прошлые знания и учиться видеть их развитие.

3.Содержательные линии курса «Алгебра 9»

Числовые системы

Изучение чисел, начатое в курсе математики 5–6, заканчивается в основной школе темой «Действительные числа». При изучении этой темы обобщаются знания учащихся о ситуациях, в которых возникает необходимость в новых числах, о свойствах чисел, о связях между различными множествами чисел.

Данный учебный материал имеет большое мировоззренческое значение. При его изложении большое внимание уделяется рассмотрению исторического пути развития понятия действительного числа, изучению его прикладных аспектов.

Учащиеся в 8 классе сталкиваются с необходимостью изучения бесконечной десятичной непериодической дроби. Исследовательская работа с числом $\sqrt{2}$ служит фокус-примером, вооружающим учащихся способом представления любого числа вида $\sqrt[n]{a}$ (где a не является n -й степенью натурального числа).

Интерпретации иррациональных чисел как длин отрезков, обсуждение вопросов соизмеримости и несоизмеримости отрезков позволяют учащимся еще раз осознать связь между различными разделами математики.

Применению иррациональных чисел в архитектуре, живописи посвящена беседа «Иррациональные числа и золотое сечение».

Алгебраические выражения

В курсе «Алгебра 9» учащиеся осваивают организацию деятельности по изучению новых алгебраических понятий: постановку целей, обобщение различных ситуаций, в которых возникает необходимость в новых алгебраических объектах; введение необходимых терминов, определений; контроль результатов деятельности.

Учащиеся анализируют свойства новых объектов. При этом большое внимание уделяется формированию умений использовать разные способы

кодирования информации об изучаемых понятиях, переходить от одной формы представления информации к другой; работать с признаками понятий различных алгебраических выражений, устанавливать внутрипредметные и межпредметные связи между понятиями.

Изучение данных понятий происходит постепенно. Используя свойства операции умножения, понятия «степень с натуральным показателем», «одночлены», учатся переходить от одного равенства к другому тождественно равному первому. Здесь происходит знакомство с индуктивно-дедуктивными рассуждениями, проведением доказательств.

На всех этапах изучения новых алгебраических выражений создаются условия для того, чтобы учащиеся могли активно использовать свои прошлые знания и осознавать направление их обогащения.

Опыт работы с алгебраическими операциями и опыт конструирования алгебраических объектов могут быть творчески использованы и в дальнейшем при работе с новыми операциями и новыми объектами. Этому посвящены специальные беседы «Алгебраические операции и их свойства», «Для тех, кто хочет вести секретную переписку с друзьями».

Тождества

Использование алгебраических выражений при решении различных задач приводит к необходимости синтаксического и семантического анализа алгебраических выражений, обсуждения возможности перехода от одного алгебраического выражения к другому. Умение проводить тождественные преобразования, знание тождеств является одним из условий успешности учащихся во многих темах школьного курса математики.

Для формирования у учащихся умения контролировать деятельность по выполнению тождественных преобразований предлагаются задания, которые учат осознавать цель проводимых преобразований, предвидеть результаты деятельности, выделять ее отдельные шаги. От тождества к тождеству растет самостоятельность школьников в их изучении.

Формированию умения предвидеть результат своей деятельности способствует, в частности, беседы «О степенях двучлена», «О двучленах вида $x^n \pm y^n$ ».

Уравнения и неравенства

Одним из этапов овладения языком алгебры является изучение уравнений, неравенств, систем уравнений и систем неравенств. Все эти понятия дают возможность учащимся увидеть прикладное значение алгебры.

Большое внимание при изучении уравнений уделяется различным способам их решения и обоснованию этих способов. Данный учебный материал является областью применения логико-доказательной деятельности учащихся.

Изучение каждого из классов алгебраических уравнений в курсе математики несет вполне определенную нагрузку в формировании понятия «решение уравнений», постепенно обогащая опыт эвристической и алгоритмической деятельности учащихся.

Знания, получаемые на каждом этапе изучения уравнений, обобщаются, включаются в новые связи. Существуют специальные блоки заданий, систематизирующие все ранее изученные типы уравнений и методы их решения.

Одной из форм такой работы является беседа «Решение уравнений высших степеней». Здесь речь ведется об уравнениях высших степеней, рассматривается теорема Безу и ее применения, даются формулы Виета для уравнений третьей и четвертой степеней. Обсуждается способ нахождения целых корней уравнений с целыми коэффициентами, рассматривается формула Кардано для корней уравнения третьей степени и вводится понятие дискриминанта такого уравнения. Рассказывается о методе Феррари решения уравнения четвертой степени и кратко об общей постановке задачи разрешимости уравнений в радикалах, в связи с чем сообщается о результатах Абеля и Галуа.

Основные идеи и методы, полученные при изучении уравнений, переносятся на разработку методов решения неравенств в алгебре. Этому предшествует изучение свойств числовых неравенств.

Системы уравнений

При изучении систем уравнений развивается умение осуществлять математическое моделирование.

Формируется понятие системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными. Учащиеся получают методы решения систем двух линейных уравнений с двумя неизвестными (метод подстановки, метод сравнения, метод сложения, графический метод).

В теоретическом аспекте учащиеся знакомятся с понятием общего решения линейного уравнения с двумя неизвестными, с исследованием данного вида систем уравнений. В прикладном аспекте рассматривается применение систем уравнений к решению различных задач.

Здесь же учащимся предоставляется возможность обобщить преобразования, которые выполнялись при решении систем линейных уравнений, обсудить равносильность систем уравнений, получаемых в ходе этих преобразований, познакомиться с методом Гаусса.

Функции

Понятие функции вводится как особое соответствие. Содержательная сторона понятия «соответствие» раскрывается на разнообразных примерах соответствий.

Рассматриваются различные способы задания функции: формулой, таблицей, графически.

Затем учащиеся изучают такие понятия как область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, а также свойства функции: четность, монотонность, периодичность и т.д. Каждое свойство анализируется с использованием разных способов кодирования информации.

Планирование учащимися своей деятельности по изучению функции приводит к созданию общей схемы исследования функций. Эта схема становится основной для рассмотрения частных видов функций: прямой и обратной пропорциональностей, линейной, квадратичной и степенных функций. Изучение этих функций проводится примерно по такому плану: рассмотрение ситуаций, которые приводят к данному виду функций; определение функции; изучение свойств функций; применение функции при решении различных задач; конструирование функции с определенными свойствами.

Такие функции, как прямая пропорциональность, линейная функция и обратная пропорциональность, изучаются блочно на основе анализа формулы, задающей эту функцию и ее графика. Комплекс заданий, способствует тому, чтобы учащиеся умели: опознавать вид функции, заданной различными способами; анализировать роль коэффициентов, определяющих данную функцию; сравнивать свойства функций по разным основаниям; применять свойства функции при решении различных задач.

Важным средством изучения функций является ее график. Поэтому в учебниках предложена специальная система заданий, в которых сам график является объектом изучения. Большое внимание уделяется построению графика квадратичной функции, в частности, методом параллельного переноса системы координат. Проводимый анализ графика и свойств функции позволяет увидеть связи между понятиями «число», «функция», «уравнение», «неравенство».

Изучение функции содержит в себе большие возможности для установления межпредметных связей, поэтому задания из различных областей знаний являются неотъемлемой частью учебного текста, в них раскрывается роль математики в познании реальной действительности.

Изучение функций организовано таким образом, чтобы учащиеся могли выбрать свой путь и способ ее изучения, провести самооценку своих знаний.

Текстовые задачи

Умение решать текстовые задачи является одним из важнейших умений, которым должны овладеть учащиеся основной школы.

С помощью системы заданий учащиеся осваивают все компоненты обобщенного умения решать задачи: анализ текста задачи; поиск способа ее решения; оформление найденного решения; исследование проведенного решения.

Задания, формирующие умение решать задачи, сгруппированы в практикумы. Эти практикумы содержат так называемые правильно поставленные задачи, а также задачи с недостаточными, избыточными и противоречивыми данными; задания, связанные с изменением условия или вопроса задачи; задания на составление задач. Каждый из таких практикумов преследует вполне определенные цели в формировании умения решать задачи.

Например, в теме «Квадратные уравнения» систематизируются знания учащихся о методе решения задач с помощью уравнений. Работа проводится по двум направлениям: переход от условия задачи к уравнению; составление задач, которые решаются с помощью квадратных уравнений. Учащиеся осознают, что различные задачи могут решаться с помощью одной и той же математической модели. Им предлагается составить задачи, аналогичные данной, или задачи, приводящие к данной математической модели, или задачи на заданную тему.

В теме «Системы линейных уравнений» предлагаются задачи, решение которых сводится к уравнениям, содержащим более одной неизвестной, и к системам таких уравнений. Предлагается сравнить разные методы решения одной и той же задачи, получить разные математические модели, позволяющие решить одну и ту же задачу.

История математики

Элементы историзма позволяют увидеть предмет в его развитии, что ведет к повышению уровня осознанности в овладении им. Во-вторых,

рассмотрение исторического материала способствует общекультурному развитию учащихся.

Учащиеся знакомятся с фактами истории математики, а также выполняют специальные задания, каждое из которых имеет свое назначение в развитии различных форм умственного опыта учащихся. Некоторые исторические факты служат мотивом для изучения понятий, средством для систематизации знаний по какой-либо теме.

Расширению знаний о признаках понятий помогают экскурсии в историю возникновения названий математических терминов, их этимологию.

Пониманию математической символики способствуют учебные тексты, в которых учащимся предлагается проследить развитие обозначений тех или иных математических понятий и рассмотреть их связь с современным обозначением данного понятия.

Овладению математическим языком, формированию алгоритмической культуры учащихся способствуют учебные тексты, в которых современные алгоритмы сопоставляются с известными в истории алгоритмами выполнения тех же операций.

Большое мировоззренческое значение имеют специальные разделы, посвященные истории развития того или иного понятия. Эти материалы позволяют установить пространственно-временные связи между понятиями, взглянуть на математику как на элемент общей человеческой культуры.

Элементы теории вероятностей и статистики

При изучении этого учебного материала обобщаются интуитивные представления учащихся о ситуациях (определенном комплексе условий), в которых возникают случайные, т.е. статистически устойчивые, события. Данный учебный материал имеет большое мировоззренческое значение. При его изложении внимание уделяется развитию исследовательского опыта учащихся, показу исторического пути развития понятия вероятности, рассмотрению его прикладных аспектов.

Учащиеся сталкиваются с необходимостью анализа эксперимента, развития навыков построения теоретической модели эксперимента, с необходимостью сопоставления интуиции с законами и свойствами вероятности событий.

При изучении данного учебного материала обучаемые овладевают навыками определения числа элементарных исходов, соответствующих эксперименту и рассматриваемому событию. При этом расширяется объем математических понятий и фактов, используемых для решения задач. Учащиеся знакомятся с элементами комбинаторики, способами построения дерева исходов, свойствами вероятностей событий; узнают о самом простом определении вероятности события – классическом определении, с понятием «частота случайного события».

Затем вводится еще один способ определения вероятности – геометрическая вероятность. Применение этого понятия при решении задач требует знания свойств геометрических фигур, что требует актуализации связей с курсом геометрии.

На всех этапах изучения понятий теории вероятностей (рассмотрение теоретических положений, решение практических задач) создаются условия для того, чтобы учащиеся могли активно использовать свои прошлые знания и учиться видеть их развитие.

4 Тематическое планирование курса

1. Примерное тематическое планирование курса «Алгебра» для 7 класса

Глава, §	Тема, вид учебной деятельности	Часы	Характеристика основных видов деятельности
	ВВЕДЕНИЕ		
Глава 1	От арифметики к алгебре	5	
§ 1	Решаем задачи с помощью алгебры.	2	Выполнять элементарные знаково-символические действия: применять буквы для обозначения чисел, для записи общих утверждений; составлять буквенные выражения по условиям, заданным словесно, преобразовывать алгебраические суммы и произведения (выполнять приведение подобных слагаемых, раскрытие скобок, упрощение произведений). Вычислять числовое значение буквенного выражения. Составлять формулы, выражающие зависимости между величинами, вычислять по формулам
§ 2	Знакомимся с алгебраическим языком.	1	
§ 3	Составляем алгебраические выражения.	2	
	ЦЕЛЫЕ АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ		
Глава 2	Степени с натуральным показателем	4	
§ 4	Введение.	1	Формулировать, записывать в символической форме и обосновывать свойства степени с натуральным показателем, применять
§ 5	Знакомимся со степенями.	1	
§ 6	Выполняем операции со степенями.	2	

			свойства степени для преобразования выражений и вычислений.
Глава 3	Одночлены	4	
§ 7	Знакомство с одночленами.	1	Выполнять действия с одночленами
§ 8	Умножаем одночлены.	2	
	Контрольная работа №1	1	
Глава 4	Многочлены	12	
§ 9	Введение.	1	Выполнять действия с многочленами; доказывать формулы сокращённого умножения, применять их в преобразованиях выражений и вычислениях. Применять различные формы самоконтроля при выполнении преобразований. Выполнять разложение многочленов на множители способом вынесения общего множителя за скобки и способом группировки.
§ 10	Знакомимся с многочленами.	1	
§ 11	Складываем и вычитаем многочлены.	2	
§ 12	Умножаем многочлены.	3	
§ 13	Раскладываем многочлены на множители.	2	
§ 14	Целые алгебраические выражения.	2	
	Контрольная работа №2	1	
Глава 5	Формулы сокращенного умножения	20	
§ 15	Формула квадрата суммы (разности).	2	
§ 16	Формула полного квадрата.	2	
§ 17	Формула куба суммы, разности.	3	
§ 18	Формула произведения суммы двух выражения и их разности.	2	
§ 19	Формула разности квадратов.	2	
§ 20	Формула суммы и разности кубов.	3	
§ 21	Систематизируем способы	3	

	разложения многочленов на множители.		
§ 22	Применяем разложение многочленов на множители.	2	
	Контрольная работа №3	1	
Глава 6	Деление многочленов	5	
§ 23	Знакомимся с делением многочленов.	1	
§ 24	Делим одночлен на одночлен.	1	
§ 25	Делим многочлен на одночлен.	1	
§ 26	Делим многочлен на многочлен.	2	
Глава 7	Тождества, уравнения	10	
§ 27	Рассматриваем способы доказательства тождеств.	1	
§ 28	Уравнения.	1	
§ 29	Линейные уравнения.	2	
§ 30	Решаем задачи с помощью уравнений.	5	
	Контрольная работа №4	1	
	РАЦИОНАЛЬНЫЕ АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ		
Глава 8	Алгебраические дроби	8	
§ 31	Решаем задачу о прогулочных теплоходах.	1	
§ 32	Знакомимся с алгебраическими дробями.	2	
§ 33	Исследуем свойства алгебраических дробей.	2	
§ 34	Преобразуем алгебраические дроби.	3	
Глава 9	Операции с алгебраическими дробями	7	
§ 35	Складываем и вычитаем алгебраические дроби.	3	
§ 36	Умножаем и делим	3	

	алгебраические дроби.		
	Контрольная работа №5	1	
Глава 10	Степени с целым показателем	5	
§ 37	Продолжаем знакомство со степенями.	2	
§ 38	Выполняем все действия со степенями.	3	
Глава 11	Рациональные алгебраические выражения	8	
§ 39	Изучаем рациональные выражения.	2	
§ 40	Упрощаем рациональные выражения.	5	
	Контрольная работа №6	1	
	ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ		
Глава 12	Знакомство с теорией вероятностей и комбинаторикой	10	
§ 41	Выясняем, что такое эксперимент, и какие события с ним связаны.	1	
§ 42	Рассуждаем о шансах наступления случайного события.	2	
§ 43	Страницы истории.	1	
§ 44	Выясняем, какие числовые значения может принимать вероятность случайного события.	2	
§ 45	Узнаем о классическом определении вероятности случайного события.	2	
§ 46	Изучаем элементы комбинаторики и применяем их к решению задач.	2	
	Повторение.	6	
	Итоговая контрольная работа.	1	
	Итого	105	

4.2. Примерное тематическое планирование курса «Алгебра» для 8 класса

Глава, §	Тема, вид учебной деятельности	Часы	
Глава 1	Рациональные алгебраические выражения	5	
§ 1	Выполняем все действия над алгебраическими дробями.	2	
§ 2	Решаем рациональные уравнения.	3	
Глава 2	Действительные числа	12	
§ 3	Встречаемся с новой операцией над числами.	1	Находить значения арифметического квадратного корня из натурального числа. Формулировать определения квадратного корня из числа. Исследовать уравнение $x^n = a$, находить точные и приближённые корни при $a > 0$. Формулировать определение корня третьей степени; находить значения кубических корней
§ 4	Ищем значение арифметического квадратного корня из числа 2.	1	
§ 5	Вводим новое число.	2	
§ 6	Вводим и исследуем арифметические квадратные корни из натуральных чисел.	2	
§ 7	Знакомимся с множеством действительных чисел.	1	
§ 8	Корни n -степени из неотрицательных чисел.	2	
§ 9	Решаем уравнения вида $x^n = a$.	2	
	Контрольная работа №1	1	
Глава 3	Свойства операции извлечения корня	20	
§ 10	Анализируем связи между извлечением корня и возведением в степень.	1	Доказывать свойства арифметических квадратных корней; применять их к преобразованию выражений. Вычислять значения выражений, содержащих квадратные корни; выполнять знаково-символические действия с использованием обозначений квадратного и
§ 11	Извлекаем арифметический корень из произведения, частного, степени.	2	
§ 12	Умножаем и делим корни. Возводим корни в целую степень.	2	

§ 13	Выполняем действия с корнями различных степеней.	2	кубического корня.
§ 14	Изучаем степень с рациональным показателем.	2	
	Контрольная работа №2,		
§ 15	Складываем и вычитаем корни.	2	
§ 16	Упрощаем иррациональные выражения, содержащие корень.	3	
§ 17	Освобождаемся от иррациональности в знаменателе или числителе дроби.	2	
§ 18	Решаем уравнения, используя свойства корней.	2	
	Контрольная работа №3	2	
Глава 4	Квадратные уравнения	30	
§ 19	Встречаемся с уравнениями нового вида.	1	
§ 20	Опознаём квадратные уравнения.	1	
§ 21	Решаем неполные квадратные уравнения.	1	
§ 22	Выводим формулу корней квадратного уравнения.	2	
§ 23	Определяем количество корней квадратного уравнения.	2	
§ 24	Упрощаем вычисление корней квадратного уравнения. Приведённое квадратное уравнение.	2	
§ 25	Исследуем связь между корнями и коэффициентами квадратного уравнения. Теорема Виета.	2	
§ 26	Применяем теорему Виета и теорему, ей обратную.	3	
§ 27	Выбираем способы решения квадратных уравнений.	2	

§ 28	Приводим к квадратным уравнениям некоторые рациональные и иррациональные уравнения.	3	
§ 29	Применяем метод замены переменной. Решаем биквадратные уравнения.	2	
§ 30	Решаем задачи. Переходим от условия задачи к квадратному уравнению.	4	
§ 31	Составляем задачи, которые решаются с помощью квадратных уравнений.	3	
	Контрольная работа №4, №5	2	
Глава 5	Неравенства в алгебре	26	
§ 32	Рассматриваем ситуации, в которых встречаются числовые неравенства.	1	
§ 33	Выделяем основные свойства числовых неравенств.	1	
§ 34	Исследуем свойства неравенств, связанные со сложением и вычитанием.	2	
§ 35	Исследуем свойства неравенств, связанные с умножением и делением.	2	
§ 36	Исследуем свойства нестрогих неравенств и двойных неравенств.	2	
§ 37	Знакомимся с понятием множества.	1	
§ 38	Знакомимся с числовыми промежутками.	2	
§ 39	Основные операции над множествами.	1	
§ 40	Знакомимся с неравенствами с одним неизвестным.	1	
§ 41	Решаем линейные неравенства с одним неизвестным.	2	
§ 42	Решаем системы двух	3	

	линейных неравенств с одним неизвестным.		
§ 43	Решение неравенств методом интервалов	2	
§ 44	Решаем дробно-рациональные неравенства с одним неизвестным	3	
§ 45	Доказываем неравенства.	1	
	Контрольная работа №6, №7	2	
Глава 6	Случайные события и вероятность	6	
§ 46	Вероятность и частота. Геометрическая вероятность.	3	
§ 47	Вероятности случайных событий.	3	
	Повторение.	4	
	Итоговая контрольная работа.	2	
	Итого	105	

4.3. Примерное тематическое планирование курса «Алгебра» для 9 класса

Глава, §	Тема, вид учебной деятельности	Часы	
Глава 1	Функция и способы её задания	5	
§ 1	Первое знакомство с функцией.	2	
§ 2	Способы задания функции.	3	
Глава 2	Исследование числовой функции	11	
§ 3	Область определения функции.	1	
§ 4	Чётность, нечётность функции.	1	
§ 5	Нули функции. Промежутки	2	

	знакопостоянства.		
§ 6	Наибольшее и наименьшее значения функции. Промежутки монотонности функции.	2	
§ 7	Схема исследования функции.	4	
	Контрольная работа №1	1	
Глава 3	Подробно о трех функциях	8	
§ 8	Прямая пропорциональность.	2	
§ 9	Линейная функция.	3	
§ 10	Обратная пропорциональность.	2	
	Контрольная работа №2	1	
Глава 4	Квадратичная функция	7	
§ 11	Квадратичная функция в физике.	1	
§ 12	Примеры исследования свойств квадратичной функции.	6	
Глава 5	График квадратичной функции	8	
§ 13	График функции $y = x^2$.1	
§ 14	График функции $y = ax^2$	1	
§ 15	График функции $y = ax^2 + n$.	1	
§ 16	График функции $y = a(x - m)^2$.	2	
§ 17	График квадратичной функции и её свойства.	2	
	Контрольная работа №3	1	
Глава 6	Степенная функция	7	
§ 18	Понятие степенной функции.	1	
§ 19	Степенная функция с натуральным показателем.	1	

§ 20	Степенная функция $y = x^r$, где r — действительное число.	2	
§ 21	Графики и свойства некоторых степенных функций.	2	
	Контрольная работа №4	1	
Глава 7	Системы линейны уравнений	12	
§ 22	Линейное уравнение с двумя неизвестными.	1	
§ 23	Системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными.	1	
§ 24	Методы решения системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными.	2	
§ 25	Равносильность систем двух линейных уравнений с двумя неизвестными.	1	
§ 26	Исследование системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными.	3	
§ 27	Системы трёх линейных уравнений с тремя неизвестными.	3	
	Контрольная работа №5	1	
Глава 8	Системы уравнений, содержащие нелинейные уравнения	14	
§ 28	Встреча с системами уравнений нового вида.	1	
§ 29	Применяем «старые» методы для решения системы уравнений нового вида.	2	
§ 30	Системы, состоящие из одного уравнения первой степени и одного уравнения второй степени.	2	

§ 31	Системы двух уравнений второй степени.	2	
§ 32	Системы, содержащие уравнения более высоких степеней или содержащие более двух уравнений.	2	
§ 33	Применение систем уравнений.	4	
	Контрольная работа №6	1	
Глава 9	Неравенства второй степени. Системы неравенств	8	
§ 34	Неравенства второй степени	1	
§ 35	Неравенства, сводящиеся к неравенствам второй степени или к системам неравенств.	3	
§ 36	Применение неравенств второй степени.	3	
	Контрольная работа №7	1	
Глава 10	Последовательности. Арифметическая геометрическая прогрессии	11	
§ 37	Понятие числовой последовательности.	1	
§ 38	Арифметическая и геометрическая прогрессии.	3	
§ 39	Сумма n первых членов арифметической и геометрической прогрессий.	3	
§ 40	Некоторые свойства прогрессий	3	
	Контрольная работа №8	1	
Глава 11	Введение в математическую статистику	4	
§ 41	Выборочный метод. Генеральная и выборочная совокупность.	1	
§ 42	Статистическое	1	

	распределение выборки.		
§ 43	Числовые характеристики выборки.	2	
	Повторение.	10	
	Итого	105	

