

# МАТЕМАТИКА

Автор *Л. Г. Петерсон*

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Курс математики для начальной школы I-IV классов является частью единого непрерывного курса математики I-IX классов, который разрабатывается в настоящее время с позиций комплексного развития личности ученика, гуманизации и гуманитаризации математического образования!

Отметим наиболее важные аспекты и особенности программы начального обучения математике.

### ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ И СОДЕРЖАНИЕ

Предлагаемая программа ставит своей целью создание интересной, содержательной и значимой с позиций общих представлений об окружающем мире системы математических понятий. Поэтому одна из основных задач курса - обучение школьников построению, исследованию и применению математических моделей окружающего их мира. При этом внимание уделяется всем трем этапам формирования и изучения таких моделей. Ими являются:

- *этап математизации действительности*, т. е. построения математической модели некоторого фрагмента действительности;

- *этап изучения математической модели*, т. е. построения математической теории, описывающей свойства построенной модели;

- *этап приложения полученных результатов к реальному миру*.

В практике обычно первый и третий этапы опускают, считая, что задачей школьного курса математики является лишь построение математических теорий, а о возникновении математических понятий и их практическом применении речь, как правило, не идет. В результате обучающиеся плохо осознают практическую значимость математической науки и ее место в системе наук. Их деятельность на уроках математики становится формальной, теряет личностный смысл. Таким образом, требование гуманитарной направленности курса математики приводит нас к *принципу моделирования* как базисному принципу построения программы. Он состоит в следующем: содержание программы должно отражать основные идеи математического моделирования. При этом формирование представлений о сущности математического познания должно начинаться с 1 класса. Это означает также, что приоритет в обучении математике отдается не традиционной передаче готового знания, а овладению основными методами математической деятельности, самостоятельному «открытию» обучающимися свойств и отношений реального мира.

Отбор содержания и последовательность изучения основных математических понятий осуществлялись на основе системного подхода. Построенная Н.Я. Виленкиным многоуровневая система начальных математических понятий позволила установить порядок введения фундаментальных понятий, обеспечивающий преемственные связи между ними и непрерывное развитие всех содержательно-методических линий курса математики с 1 по 9 класс.

Таким образом, следующий принцип, положенный в основу программы, можно назвать *принципом непрерывности (или принципом преемственности между начальной и средней школой)*, а именно: преподавание математики в начальной школе должно основываться на фундаментальных математических понятиях, а не сводиться к изучению арифметических операций над натуральными числами и решению простейших задач.

Этот принцип является основой построения единого непрерывного курса математики 1 – 9 классов .

Анализ показал, что существенную роль при формировании программ играет выбор порядка введения фундаментальных понятий. При этом одним из основных вопросов, которые должны быть решены при построении школьного курса математики, является вопрос о роли и соотношении в нем понятий множества и величины. Исследование этого вопроса, проведенное Н. Я. Виленкиным, показало, что оба этих понятия составляют генетическую основу для формирования понятия числа. Природа числа двойственна. За натуральными числами стоят конечные множества, а за положительными действительными числами - скалярные величины. Несмотря на двойственную природу, натуральные и действительные числа теснейшим образом взаимосвязаны: в их основе лежит одна и та же математическая структура. Указанный параллелизм между натуральными числами и положительными скалярными величинами дает руководство, как следует поставить изучение этих вопросов в школе: в начальном курсе математики понятия *множества* и *величины* должны развиваться параллельно, причем наглядно очевидные свойства операций над множествами и величинами должны находить отражение друг в друге. А числа (с одной стороны, натуральные, а с другой - положительные действительные) увенчивают возводимое здание, давая язык, необходимый для обсуждения и главным образом применения изученных свойств. Именно такой подход, по мнению Н. Я. Виленкина, обеспечит 'успешное приложение полученных математических знаний к решению практических задач. Иначе говоря, *лишь синтез теоретико-множественного подхода к начальному курсу математики с изучением скалярных величин и их свойств может привести к правильному формированию математических понятий у школьников.* В соответствии с полученным выводом в нашем курсе выбрана следующая схема формирования фундаментальных понятий:

*Множество*

*> ЧИСЛО - Отношение*

*Величина*

Указанный подход определяет главную особенность разработанной нами программы: *введение понятия числа осуществляется на основе тех реальных источников, которые привели к возникновению этого понятия, т. е. на основе счета и измерения.* На ранних стадиях обучения с опорой на житейский опыт обучающихся и конкретные примеры вводятся понятия *множества* и *величины* (при этом множества рассматриваются лишь непересекающиеся, а сам термин *множество* на первых порах заменяется более понятными для учащихся словами *группа предметов, совокупность*). Операции над множествами изучаются параллельно с соответствующими операциями над величинами и служат основой изучения соответствующих операций над числами. Это позволяет раскрыть оба подхода к построению математической модели *натурального числа*. Например, число 5, с одной стороны, есть то общее свойство, которым обладают множество пальцев одной руки, множество концов звезды на военной фуражке и т. д. С другой стороны, это результат измерения длины отрезка, массы, объема и т. д., когда мерка укладывается в измеряемой величине 5 раз. Таким образом, понятия *множества* и *величины* подводят обучающихся с разных сторон к понятию *числа*: с одной стороны, натурального, а с другой – положительного действительного. В этом находит свое отражение двойственная природа числа, а в более глубоком аспекте - двойственная природа бесконечных систем, с которыми имеет дело математика: дискретной, счетной бесконечностью и континуальной бесконечностью. Измерение величин связывает натуральные числа с действительными, поэтому дальнейшее развитие числовая линия получает как бесконечно уточняемый процесс измерения величин.

Мы разобрали вопрос о месте и взаимосвязи трех фундаментальных понятий: *множества, величины, числа*. Однако далеко не все в школьной математике сводится к указанным понятиям. Во многих случаях приходится иметь дело с такими понятиями, как *часть и целое, взаимодействие частей, оператор и алгоритм*. Поэтому мы активно включаем их в учебный процесс и как объект исследования, и как средство обучения. Например, в 1 классе обучающиеся подробно изучают разбиение множеств и величины на части, взаимосвязь целого и его частей. Затем установленные закономерности становятся основой формирования вычислительных навыков, обучения детей решению уравнений и текстовых задач.

Во 2 классе при изучении общего понятия операции рассматриваются вопросы: над какими объектами выполняется операция? В чем она заключается? Каков ее результат? При этом операции могут быть как абстрактными (прибавление или вычитание данного числа, умножение на данное число и т. п.), так и конкретными (разборка и сборка игрушки и т. д.). При рассмотрении любых операций ставится вопрос о возможности их обращения, а также их последовательность выполнения. Поскольку операции могут выполняться в разном порядке, ставится вопрос об особенностях перестановочности и сочетании.

Последовательность выполнения определенных операций означает планомерную деятельность, совершаемую по заданной программе. При этом различают неразветвленные, разветвленные и циклические программы. Знакомство с этими вопросами не только помогает обучающимся успешнее изучить многие, традиционно трудные вопросы школьной программы по математике (Например, порядок действий в выражениях, алгоритмы действий с многозначными числами), но и подготавливает их к усвоению очень важной для современной жизни идеи программирования.

Развитие алгебраической линии неразрывно связано с числовой, во многом дополняя ее и обеспечивая повышение уровня обобщенности усваиваемых детьми знаний. Вместе с тем он обладает и известной самостоятельностью в качестве подготовительного этапа, необходимого для постепенного перехода к изучению программного материала. С самых первых уроков вводится буквенная символика. Формируются определенные виды записей, причем эти записи аналогичны и для множеств, и для величин. Например, при решении уравнений из того, что  $A + X = B$  (для множеств), следует, что  $X = B - A$ , а из того, что  $A + X = B$  (для величин), следует, что  $X = B - A$ . И в том, и в другом случае решение обосновывается тем, что мы ищем неизвестную часть, поэтому из целого вычитаем другую часть. Как правило, запись общих свойств операций над множествами и величинами обгоняет соответствующие навыки обучающихся в выполнении аналогичных операций над числами. Это позволяет создать для каждой из таких операций общую рамку, в которую потом, по мере введения новых классов чисел, укладываются операции над этими числами и свойства этих операций. Тем самым дается теоретически обобщенный способ ориентации в учениях о конечных множествах, величинах и числах, позволяющий потом решать обширные классы конкретных задач.

Общий подход к операциям над числами и буквенная запись свойств этих операций позволяют раскрыть перед обучающимися общность текстовых задач, имеющих внешне различные фабулы, но единое математическое содержание. Обучающийся, усвоивший, что всегда  $a - (b + c) = a - b - c$ , не затруднится применить это правило и для решения задач про яблоки, и про длины отрезков, и при отыскании тех или иных площадей. Тем самым в неявном виде дети усваивают важнейшую идею изоморфизма математических моделей, что создает условия для разъяснения им роли и значения математического метода исследования реального мира.

Особенность изучения геометрических понятий в нашей программе их раннее введение на основе построенной СНМП. При этом на первых порах основное внимание уделяется формированию пространственных представлений, развитию речи и Практических навыков черчения. С самых первых уроков 1 класса учащиеся знакомятся с

такими геометрическими фигурами, как *квадрат, прямоугольник, треугольник, круг*. Разрезание этих фигур на части и составление новых фигур из полученных частей помогает им уяснить инвариантность площади, способствует развитию комбинаторных способностей. Наряду с этими конкретными вопросами рассматриваются более абстрактные понятия *точки, отрезка, ломаной линии, многоугольника*. Уже во 2 классе обучающиеся знакомятся с такими общими понятиями, как *область, граница, сеть линий* и др. Эти понятия имеют топологический характер, поэтому область их применения весьма обширна. Вместе с тем дети без труда их усваивают, так как топологические представления у них развиваются раньше, чем аффинные метрические.

Сравнительно рано появляются в курсе простейшие пространственные образы: куб, параллелепипед, цилиндр, пирамида, шар, конус. Уже во 2 классе обучающиеся решают задачи на вычисление площади поверхности и объема параллелепипеда, которое сопровождается черчением разверток, склеиванием фигур по их разверткам и т. д. Подобные задачи не только развивают пространственные представления и формируют практические навыки, но и служат также средством наглядной интерпретации изучаемых арифметических фактов. Например, вычисление площади прямоугольника является наглядной моделью действия умножения, а вычисление объема параллелепипеда обосновывает сочетательное свойство этого арифметического действия.

Запас геометрических представлений и навыков, который накоплен у обучающихся к 3 классу, позволяет поставить перед ними новую, значительно более глубокую и увлекательную цель: исследование и открытие свойств геометрических фигур. С помощью построений и измерений они выявляют различные геометрические закономерности, которые формируют как предположение, гипотезу. Задача учителя состоит в том, чтобы раскрыть перед обучающимися красоту и гармонию этих удивительных закономерностей, с одной стороны, а с другой – показать необходимость их логического обоснования, доказательства. Все это не только формирует необходимые практические навыки для полноценного изучения систематического курса геометрии, но и мотивирует аксиоматическое построение этого курса, помогает обучающимся осознать смысл их деятельности на уроках геометрии в старших классах.

Достаточно серьезное внимание уделяется в курсе формированию алгоритмической, логической и комбинаторной линий, которые получают свое развитие в процессе изучения арифметических, алгебраических и геометрических вопросов программ. Например, уже в 1 классе обучающиеся проверяют истинность высказываний, составляют различные комбинации из заданных элементов, выполняют действия по образцу и т. д.

Функциональная линия строится вокруг понятия *функциональной зависимости величин*, являющегося, как известно, генетической основой понятия функции, промежуточной моделью между реальной действительностью и общим понятием функции.

Неявно функциональные зависимости и сейчас рассматриваются на уроках математики, но не как источник возникновения функций, а, наоборот, как их частный случай. Таким образом, при изучении функций в школе нарушается принцип моделирования. В результате обучающиеся не осознают целесообразность этого понятия и его практическую значимость, теряют интерес не только к изучению функции, но и к изучению математики вообще.

Подводя итог сказанному, приходим к выводу, что по номенклатуре понятий данная программа по математике незначительно отличается от ныне действующей: ее ядром являются те же самые содержательно-методические линии. Однако иные принципы ее построения, а также иная структура содержания программы, новые методические подходы к изложению изучаемого материала позволяют придать процессу обучения несравненно большую глубину и создают условия для реализации поставленных целей.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

Рассмотрим практические вопросы организации учебного процесса.

Очевидно, что традиционный объяснительно-иллюстративный метод, на основе которого строится сегодня обучение в школе, недостаточен для решения поставленных задач. Понятно также, что решение этих задач не может проводиться в отрыве от исследований, посвященных особенностям мышления школьников. Поэтому в практике обучения мы руководствуемся результатами психолого-педагогических исследований (Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, Л.В. Занков, В.В. Давыдов и др.)

Проанализировав те причины, которые, по нашему мнению, препятствуют внедрению идей развивающего обучения в практику работы массовой общеобразовательной школы, мы разработали технологию обучения, практически целесообразную и отражающую основные теоретические результаты психолого-педагогических исследований. В частности новое знание в нашем курсе вводится не через передачу готового знания, а через самостоятельное «открытие» его детьми. Как показывает практика обучения, такой подход позволяет существенно увеличить прочность знаний и темп изучения материала без перегрузки детей. При этом создаются благоприятные условия не только для разно-уровневой подготовки детей, но и для реализации принципа моделирования, так как уже на этапе введения понятия раскрываются его происхождение и практическая значимость.

Особенностью использования новой технологии обучения является необходимость предварительной подготовки детей в плане развития у них мышления, речи, творческих способностей, познавательных мотивов деятельности. Специальная работа в этом направлении предусмотрена в течение всех лет обучения детей в начальной школе, но особое внимание уделяется ей на начальных этапах обучения – в первом полугодии 1 класса. Чтобы сделать процесс обучения интересным для каждого ребенка, мы используем прием, который можно назвать опережающей многолинейностью. После введения понятия, которое требует для отработки длительного времени, мы ознакомим обучающихся с такими математическими фактами, которые не входят на данном возрастном этапе в обязательные результаты обучения, а служат развитию детей, расширению их кругозора, формированию интереса к математике, подготавливают дальнейшее более глубокое изучение математических понятий. Таким образом, тренировочные упражнения выполняются параллельно с исследованием новых математических идей, поэтому они не утомляют детей, тем более что им придается, как правило, игровая форма (кодирование и расшифровка, отгадывание загадок и т. д.). При таком подходе каждый ребенок с невысоким уровнем подготовки имеет возможность не спеша отработать необходимый навык, а более подготовленные дети постоянно получают «пищу для ума», что делает уроки математики привлекательными для всех детей – и сильных, и слабых.

## **МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Учебник представляет собой 12 тетрадей на печатной основе. По программе 1 - классов обучающиеся изучают 3 тетради в год. Выбранная форма учебника помогает детям самостоятельно добывать знания, реально формирует у них главное умение – учиться. Вариативность заданий позволяет каждому ребенку найти в учебнике материал, соответствующий уровню его способностей и направленности интересов.

Материал учебника разбит на короткие фрагменты – «уроки». Такая структура удобна в практической работе учителя: не ограничивая творчества, она помогает в тематическом и поурочном планировании. Удобна она и для детей, так как позволяет им

преодолевать трудности учения постепенно, шаг за шагом!

Учебник обеспечен методическими рекомендациями для учителей. Он может использоваться во всех видах учебных заведений, ориентированных на развивающее обучение и экологическое воспитание обучающихся.

# ПРОГРАММА

## МАТЕМАТИКА

### 1 КЛАСС

#### ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ

Основные свойства предметов: цвет, форма, размер, материал. Сравнение предметов по цвету, форме, размеру, материалу.

Основные отношения между предметами: больше – меньше, выше – ниже, шире – уже, толще – тоньше, спереди – сзади, сверху – снизу, слева – справа.

Совокупности предметов или фигур, обладающих общим признаком. Составление совокупности по заданному признаку. Выделение части совокупности. Сравнение двух совокупностей. Знаки  $=$  и  $\neq$ .

Установление равночисленности двух совокупностей с помощью составления пар. Равенство и неравенство чисел. Знаки  $>$  и  $<$ .

Соединение совокупностей в одно целое (сложение). Удаление части совокупности (вычитание). Связь между сложением и вычитанием совокупностей. Переместительное свойство сложения.

Величины и их измерение. Сложение и вычитание величин, аналогия со сложением и вычитанием совокупностей.

Название компонентов сложения и вычитания. Зависимость результатов этих действий от изменения компонентов.

Натуральное число как результат счёта и измерения.

Укрупнение единиц счёта и измерения. Аналогия между десятичной системы записи чисел и десятичной системой мер.

Уравнение вида  $a + x = b$ ,  $a - x = b$ ,  $x - a = b$ , решаемые на основе соотношений между частью и целым.

Поиск закономерностей. Таблицы.

#### ЧИСЛА И ОПЕРАЦИИ НАД НИМИ

Числа и цифры от 1 до 9. Наглядное изображение однозначных чисел совокупностями точек, костями домино, точками на числовом отрезке и т.д. Состав чисел от 1 до 9. Отношения между числами ( $=$ ,  $\neq$ ,  $>$ ,  $<$ ).

Сложение и вычитание натуральных чисел, взаимосвязь между ними. Наглядное изображение сложения и вычитания с помощью совокупностей предметов и на числовом отрезке. Переместительное свойство сложения натуральных чисел.

Таблица сложения. Чтение, запись и нахождение числового значения выражения (без скобок). Сравнение выражений.

Римские цифры. Алфавитная нумерация. «Волшебные» цифры.

Сравнение чисел (больше на..., меньше на...). Простые задачи на сложение, вычитание и разностное сравнение чисел, их графическая интерпретация. Задачи, обратные данным.

Нуль. Десяток. Состав числа 10. Счёт десятками. Наглядное изображение десятков. Запись «круглых» чисел и действий над ними.

Счёт десятками и единицами. Наглядное изображение двузначных чисел. Запись и чтение двузначных чисел. Сравнение двузначных чисел. Сложение и вычитание двузначных чисел без перехода через разряд.

Сложение и вычитание однозначных чисел с переходом через десяток.

Решение простых и составных задач на сложение, вычитание и разностное сравнение двузначных чисел. Изображение условия задач с помощью графических моделей.

## ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ФИГУРЫ И ВЕЛИЧИНЫ

Распознавание геометрических фигур: квадрат, прямоугольник, треугольник, круг, шар, цилиндр, конус, пирамида, параллелепипед, куб. Сравнение и раскраска фигур. Составление фигур из частей и разбиение фигур на части.

Фигуры на клетчатой бумаге. Подсчёт числа клеток, треугольников, прямоугольников, на которые разбита фигура. Конструирование фигур из палочек.

Точки и линии. Замкнутые и незамкнутые линии. Области и границы. Отрезок. Ломаная. Многоугольник, его вершины и стороны.

Величины *длина, масса, объём* и их измерение. Единицы измерения в древности и в наши дни. Сантиметр, дециметр, килограмм, литр.

### ***Основные требования к знаниям, умениям и навыкам учащихся к концу первого года обучения:***

Уметь в простейших случаях продолжить заданную закономерность, найти нарушение закономерности.

Уметь объединять совокупности предметов в одно целое, выделять часть совокупности, сравнивать совокупности с помощью составления пар.

Знать последовательность чисел от 1 до 100, уметь читать, записывать и сравнивать эти числа.

Знать таблицу сложения однозначных чисел и соответствующих случаев вычитания (на уровне навыка).

Уметь выполнять устное сложение и вычитание чисел в пределах 100 без перехода через разряд.

Уметь практически измерять величины *длину, массу, объём* различными мерками (шаг, локоть, стакан и т.д.). Знать общепринятые единицы измерения этих величин: сантиметр, дециметр, килограмм, литр.

Уметь решать уравнения вида  $a + x = b$ ,  $a - x = b$ ,  $x - a = b$  (на уровне навыка).

Уметь решать простые задачи на сложение и вычитание.

Уметь распознавать простейшие геометрические фигуры: квадрат, прямоугольник, треугольник, круг, шар, куб.

### Тематическое планирование по математике для 1 класса (1 – 4) 4 часа в неделю, всего 136 часов

№№ уроков	Темы	Количество часов
<b><i>I четверть (36 часов)</i></b>		
1 – 4	Свойства предметов (цвет, форма, размер, материал). Сравнение предметов по цвету, форме, размеру, материалу. Квадрат, круг, треугольник, прямоугольник. Цепочки. Поиск закономерностей. Счёт предметов.	4
5 – 6	Совокупность предметов или фигур, обладающих общим	2

	признаком. Составление совокупности по заданному признаку. Выделение части совокупности.	
7 - 8	Сравнение двух совокупностей. Знаки = и $\neq$ .	2
9 - 10	Сложение. Компоненты сложения. Знак «+». Переместительное свойство сложения.	2
11 - 12	Вычитание. Компоненты вычитания. Знак «-».	2
13 - 18	Часть и целое, соотношение между ними. Пространственно-временные отношения: выше, ниже; раньше, позже; внутри, снаружи; слева, справа. Порядок. Счёт до 5 и обратно. Число 1 и 2. Цифры 1 и 2.	6
19 - 21	Число 3. Цифра 3. Состав числа 3. Отношения: длиннее, короче, одинаковые. Вершины и стороны треугольника.	3
22 - 23	Число 4. Цифра 4. Состав числа 4. Четырёхугольник.	2
24 - 25	Числовой отрезок. Сложение и вычитание на числовом отрезке.	2
26 - 27	Число 5. Цифра 5. Состав числа 5. Сложение и вычитание в пределах 5. Пятиугольник.	2
28 - 30	Столько же (установление равночисленности двух совокупностей с помощью соответствия).	3
31 - 32	Равенство и неравенство чисел. Сравнение чисел с помощью знаков > и <.	2
33 - 34	Точки и линии. Замкнутые и незамкнутые линии.	2
35 - 36	Области и границы. Нахождение неизвестных компонентов сложения и вычитания (подбором).	2
<b>II четверть (28 часов)</b>		
37	Отрезок и его части.	1
38 - 39	Число 7. Цифра 7. Состав числа 7. Сложение и вычитание в пределах 7. Ломаная линия. Многоугольник.	2
40 - 42	Составление выражений по рисункам. Сравнение выражений.	3
43 - 45	Число 8. Цифра 8. Состав числа 8. Сложение и вычитание в пределах 8.	3
46	Число 9. Цифра 9. Состав числа 9.	1
47 - 49	Треугольная таблица сложения. Сложение и вычитание в пределах 9. Изменение результатов арифметических действий в зависимости от изменения компонентов.	3
50 - 51	Разбиение фигур на части. Соотношение между целым и частью.	2
52 - 54	Число 0. Цифра 0. Свойства нуля.	3
55 - 56	Равные фигуры.	2
57 - 58	«Волшебные цифры». Римские цифры.	2
59 - 62	Задача (условие, вопрос, схема, выражение, ответ). Задачи с неполными, лишними и нереальными данными. Решение простых задач на сложение и вычитание. Обратная задача.	4
63 - 64	Сравнение чисел (больше на ..., меньше на ...).	2
<b>III четверть (42 часа)</b>		
65 - 68	Сравнение чисел (больше на ..., меньше на ...).	4
69 - 77	Величины и их измерение (длина, масса, объём). Единицы измерения. Сантиметр. Килограмм. Литр.	9
78 - 80	Свойства величин.	3
81 - 88	Простейшие уравнения с предметами, фигурами, числами,	8

	решаемые на основе соотношения между частью и целым.	
89 – 90	Укрупнение единиц счёта(счёт коробками, ящиками, пачками и т.д.).	2
91 - 95	Десяток. Число 10. Состав числа 10. Сложение и вычитание в пределах 10.	5
96 - 97	Счёт десятками. Наглядное изображение десятков.	2
98 - 101	Круглые числа. Запись и название круглых чисел. Дециметр.	4
102 - 103	Счёт десятками и единицами. Наглядное изображение двузначных чисел.	2
104 - 106	Запись и название чисел до 20. Сложение и вычитание в пределах 20 без перехода через десяток.	3
<b><i>IV четверть (30 часов)</i></b>		
107 - 114	Название и запись двузначных чисел, больших 20. Сравнение двузначных чисел. Сложение и вычитание двузначных чисел без перехода через разряд.	8
115 - 124	Квадратная таблица сложения. Сложение и вычитание в пределах 20 с переходом через десяток. Решение текстовых задач.	10
125 – 136	Повторение.	12

## 2 КЛАСС (136 ЧАСОВ)

### ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ

Объект операции. Операция. Результат операции. Операции над предметами, фигурами, числами.

Программа действий. Прямые и обратные операции. Отыскание неизвестных: объекта операции, выполняемой операции, результата операции.

Числовые и буквенные выражения. Вычисление значений буквенных выражений при заданных значениях букв.

Операции умножения и деления, их графическая интерпретация. Взаимосвязь между умножением и делением. Делители и кратные.

Свойства сложения и умножения, наглядное изображение этих свойств.

Уравнения вида  $a \cdot x = b$ ,  $a : x = b$ ,  $x : a = b$ , решаемые на основе их графической интерпретации.

Упорядоченный перебор вариантов. Дерево возможностей.

### ЧИСЛА И ОПЕРАЦИИ НАД НИМИ

Сложение и вычитание двузначных чисел с переходом через разряд. Решение задач на сложение, вычитание и сравнение двузначных чисел.

Сотня. Счет сотнями. Запись и название круглых сотен. наглядное изображение трехзначных чисел. Запись и названия трехзначных чисел. Сложение и вычитание трехзначных чисел с переходом через разряд.

Программа вычислений. Скобки. Сочетательное свойство сложения. Вычитание суммы из числа. Вычитание числа из суммы. Использование свойств сложения и вычитания для рационализации вычислений.

Умножение и деление натуральных чисел, взаимосвязь этих операций. Графическая интерпретация умножения и деления.

Частные случаи умножения и деления с 0 и 1. Невозможность деления на 0. Переместительное свойство умножения. Таблица умножения однозначных чисел.

Решение задач, содержащих отношения «больше  $v$ , меньше  $v$ ». Умножение и деление суммы на число. Внетабличное умножение и деление. Деление с остатком.

Сочетательное свойство умножения. Умножение и деление «круглых» чисел. Использование свойств умножения для рационализации вычислений.

Устное сложение, вычитание, умножение и деление чисел в пределах 1000 в случаях, сводимых к действиям в пределах 100.

## ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ФИГУРЫ И ВЕЛИЧИНЫ

Метр. Сравнение, сложение и вычитание именованных чисел. Аналогия десятичной системы записи чисел и десятичной системы мер.

Сети линий. Пути.

Прямая. Луч. Отрезок. Ломаная, длина ломаной. Периметр многоугольника.

Плоскость. Угол. Прямой угол. Прямоугольник. Квадрат.

Площадь фигуры и ее измерение. Единицы площади: квадратный сантиметр, квадратный дециметр, квадратный метр. Площадь прямоугольника.

Куб, его ребра и грани. Единицы объема: кубический сантиметр, кубический дециметр, кубический метр. Прямоугольный параллелепипед. Объем прямоугольного параллелепипеда.

Круг и окружность. Циркуль. Вычерчивание узоров из геометрических фигур. Монеты и купюры.

***Основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучающихся к концу второго года обучения:***

Знать последовательность чисел от 1 до 1000.

Уметь читать, записывать и сравнивать эти числа.

Знать таблицу умножения однозначных чисел и соответствующие случаи деления (на уровне автоматизированного навыка).

Уметь правильно выполнять устно все четыре арифметических действия с числами в пределах 100 и с числами в пределах 1000, сводимых к действиям в пределах 100, уметь выполнять письменно сложение и вычитание чисел в пределах 1000.

Уметь применять правила порядка действий в выражениях, содержащих 2 – 3 действия (со скобками и без них).

Уметь решать уравнения вида  $a \cdot x = b$ ,  $a : x = b$ ,  $x : a = b$  (на уровне навыка).

Уметь решать задачи в 1 – 2 действия (по действиям и составлением выражения).

Знать единицы измерения длины: метр, дециметр, сантиметр, миллиметр, километр.

Уметь чертить отрезок заданной длины, измерять длину данного отрезка.

Уметь находить периметр многоугольника по длинам его сторон и с помощью измерений.

Уметь строить на клетчатой бумаге квадрат и прямоугольник.

Уметь вычислять площадь прямоугольника по заданным длинам его сторон и, наоборот, находить одну из сторон прямоугольника по площади и длине другой стороны, знать единицы измерения площади: квадратный сантиметр, квадратный дециметр, квадратный метр.

Тематическое планирование по математике для 2 класса (1 – 4)

4 часа в неделю, всего 136 часов

№№ уроков	Темы	Количество часов
-----------	------	------------------

<i><b>I четверть (36 часов)</b></i>		
1-2	Цепочки.	2
3	Точка. Прямая.	1
4	Прямая. Параллельные прямые.	1
5-9	Сложение и вычитание двузначных чисел.	5
10	Натуральный ряд чисел.	1
11-17	Сложение и вычитание двузначных чисел.	7
18	Контрольная работа.	1
19	Сотня. Счет сотнями.	1
20-21	Метр.	2
22-26	Название и запись трехзначных чисел.	5
27-36	Сложение и вычитание трехзначных чисел.	10
<i><b>II четверть (28 часов)</b></i>		
37-40	Сети линий. Пути.	4
41-42	Пересечение геометрических фигур.	2
43	Операции.	1
44	Обратные операции.	1
45	Прямая. Луч. Отрезок.	1
46-47	Программа действий. Алгоритм.	2
48	Длина ломаной. Периметр.	1
49	Выражения.	1
50-51	Порядок действий в выражениях.	2
52	Программы с вопросами.	1
53	Виды алгоритмов.	1
54	Плоские поверхности. Плоскость.	1
55	Контрольная работа.	1
56	Угол. Прямой угол.	1
57	Свойства сложения.	1
58	Вычитание суммы из числа.	1
59	Вычитание числа из суммы.	1
60	Прямоугольник. Квадрат.	1
61	Повторение пройденного.	1
62	Площадь фигур.	1
63	Единицы площади.	1
64	Контрольная работа.	1
<i><b>III четверть (42 часа)</b></i>		
65	Новые единицы площади.	1
66	Новые мерки и умножение.	1
67-68	Умножение.	2
69	Площадь прямоугольника.	1
70	Переместительное свойство умножения.	1
71	Умножение на 0 и 1.	1
72	Таблица умножения.	1
73-74	Умножение числа 2. умножение на 2.	2
75-77	Деление.	3
78	Четные и нечетные числа.	1
79-80	Деление.	2
81	Контрольная работа.	1
82	Таблица умножения и деления на 3.	1
83	Виды углов.	1

84	Повторение пройденного.	1
85	Уравнения.	1
86-87	Решение уравнений.	2
88	Уравнения.	1
89	Таблица умножения и деления на 4.	1
90-92	Увеличение и уменьшение в несколько раз.	3
93	Таблица умножения и деления на 5.	1
94	Порядок действия в выражениях без скобок.	1
95	Делители и кратные.	1
96	Контрольная работа на тему «Решение уравнений. Таблица умножения».	1
97	Таблица умножения и деления на 6.	1
98-99	Порядок действий в выражениях со скобками.	2
100-101	Таблица умножения и деления на 7.	2
102	Кратное сравнение.	1
103	Таблица умножения и деления на 8 и 9.	1
104	Окружность.	1
105	Повторение пройденного.	1
106	Умножение и деление на 10 и на 100.	1
<b><i>IV четверть (30 часов)</i></b>		
107	Деление круглых чисел.	1
108	Контрольная работа.	1
109	Объем фигуры.	1
110	Тысяча.	1
111	Свойства умножения	1
112	Умножение круглых чисел.	1
113	Деление круглых чисел.	1
114	Умножение суммы.	1
115	Умножение суммы на число.	1
116	Единицы длины. Миллиметр.	1
117	Контрольная работа.	1
118-119	Деление суммы на число.	2
120	Внетабличное деление.	1
121	Единицы длины. Километр.	1
122-123	Деление с остатком.	2
124-127	Дерево возможностей.	4
128-134	Повторение пройденного.	7
135	Итоговая контрольная работа.	1
136	Работа над ошибками.	1

### 3 КЛАСС (136 ЧАСОВ)

#### ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ

Множество. Элемент множества. Знаки  $\in$  и  $\notin$ . Пустое множество и его обозначение. Равенство множеств. Диаграмма Венна.

Подмножество. Знаки  $\subset$  и  $\supset$ . Классификация. Пересечение множеств. Знак  $\cap$ . Объединение множеств. Знак  $\cup$ .

Высказывание. Верные и неверные высказывания. Формулы.

Переменная. Выражение с переменной. Уравнение. Корень уравнения.

## ОПЕРАЦИИ НАД ЧИСЛАМИ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ВЕЛИЧИН

Из истории натуральных чисел. Нумерация, сложение и вычитание многозначных чисел (в пределах миллиарда). Представление натурального числа в виде суммы разрядных слагаемых.

Умножение и деление чисел на 10, 100, 1000 и т. д. Умножение и деление круглых чисел.

Умножение многозначного числа на однозначное. Запись умножения в столбик. Деление многозначного числа на однозначное. Запись деления уголком

Формулы площади и периметра прямоугольника  $S = a \cdot b$ ,  $P = (a + b) \cdot 2$ . Формула объема прямоугольного параллелепипеда  $V = a \cdot b \cdot c$ . Формула деления с остатком  $a = b \cdot c + z$ ,  $z < b$ . Формула пути  $S = v \cdot t$  и ее аналоги; формула стоимости  $C = a \cdot n$ , формула работы  $A = v \cdot t$  и др. Решение задач на зависимости между величинами вида  $a = b \cdot c$  с использованием таблиц.

Умножение на двузначное и трехзначное „число. Общие случаи умножения многозначных чисел. Решение уравнений и текстовых задач с соответствующими случаями действий над числами:

## ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ФИГУРЫ И ВЕЛИЧИНЫ

*Километр. Миллиметр. Грамм. Центнер. Тонна.* Сравнение, сложение и вычитание именованных чисел. Переход от одной единицы измерения к другой.

Измерение *времени*. Единицы измерения времени: *год, сутки, час, минута, секунда*. Определение времени по часам. Названия месяцев и дней недели. Календарь. Соотношения между единицами измерения времени.

Раскраска и перегибание фигур. Преобразование фигур на плоскости. Симметрия фигур. Объединение и пересечение фигур.

### ***Основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучающихся к концу третьего года обучения:***

Уметь читать, записывать и сравнивать числа в пределах триллиона.

Уметь выполнять письменное сложение и вычитание многозначных чисел, умножение и деление многозначного числа на однозначное.

Уметь правильно выполнять устные вычисления с многозначными числами в случаях, сводимых к действиям в пределах 100.

Уметь записывать в буквенном виде переместительное, сочетательное и распределительное свойство сложения и умножения, а также использовать эти свойства для упрощения вычислений.

Уметь читать числовые и буквенные выражения, содержащие 1 - 2 действия, с использованием терминов: *сумма, разность, произведение, частное*. Знать названия компонентов действий.

Знать формулы пути  $S = v \cdot t$ , стоимости  $C = a \cdot n$ , работы  $A = v \cdot t$ , площади и периметра прямоугольника:  $S = a \cdot b$ ;  $P = (a + b) \cdot 2$ , уметь их использовать для решения текстовых задач.

Знать единицы измерения массы: *килограмм, грамм, центнер, тонна* и единицы измерения времени: *секунда, минута, час, сутки, неделя, месяц, год, век*. Знать названия месяцев и дней недели, уметь определять время по часам.

Уметь решать задачи в 2 - 3 действия на все арифметические действия.;

Уметь решать уравнения основных видов:  $a + x = b$ ,  $a - x = b$ ,  $x - a = b$ ,  $a \cdot x = b$ ,  $a : x = b$ ,  $x : a = b$  с комментированием по компонентам действий.

Уметь устанавливать принадлежность множеству его элементов, обозначать элементы и находить объединение и пересечение множеств на диаграмме Венна.

### Тематическое планирование по математике для 3 класса (1 – 4) 4 часа в неделю, всего 136 часов

№№ уроков	Тема	Кол-во часов
<b><i>I четверть (36 часов)</i></b>		
1 – 2	Повторение	2
3 – 5	Множество и его элементы. Равные множества. Число элементов множества. Пустое множество. Знак $\emptyset$ .	3
6 – 7	Диаграмма Венна. Знаки $\cap$ и $\cup$ .	2
8 – 10	Подмножество. Знаки $\subset$ и $\supset$ .	3
11 – 12	Классификация.	2
13 – 15	Пересечение множеств и его свойства. Знак $\cap$ .	3
16 – 18	Объединение множеств и его свойства. Знак $\cup$ .	3
19 – 21	Сложение и вычитание множеств. Из истории натуральных чисел.	3
22 – 30	Нумерация, сложение и вычитание многозначных чисел. Представление натурального числа в виде суммы разрядных слагаемых.	9
31 – 36	Умножение и деление чисел на 10, 100, 1000 и т.д. Умножение и деление круглых чисел.	6
<b><i>II четверть (28 часов)</i></b>		
37 – 41	Единицы длины, массы. Соотношение между ними.	5
42 – 45	Умножение многозначного числа на однозначное. Запись умножения «в столбик».	4
46 – 55	Деление многозначного числа на однозначное и случаи, сводящиеся к нему. Запись деления «углом».	10
56 – 59	Преобразование фигур. Симметрия.	4
60 - 64	Решение задач.	5
<b><i>III четверть (42 часа)</i></b>		
65 -70	Меры времени. Календарь.	6
71 – 73	Переменная. Выражение с переменной.	3
74 – 75	Высказывание. Равенство и неравенство.	2
76 – 81	Уравнение. Корень уравнения.	6
82 – 87	Формулы $S = a \cdot b$ ; $P = (a + b) \cdot 2$ ; $V = a \cdot b \cdot c$ ; $a = b \cdot c + r$ , $r < b$ .	6
88 – 98	Скорость, время, расстояние. Формула пути $s = v \cdot t$ . Решение задач на движение.	11
99 – 101	Умножение на двузначное число.	3
102 - 106	Стоимость, цена, количество товара. Формула стоимости $C = a \cdot n$ .	5
<b><i>IV четверть (30 часов)</i></b>		
107 – 110	Умножение на трёхзначное число.	5
111 – 116	Работа, производительность, время. Формула работы $A = v \cdot t$ .	6
117 – 120	Формула произведения $a = b \cdot c$ .	4
121 – 128	Решение задач.	8
129 - 136	Повторение.	7

## IV КЛАСС (136 ЧАСОВ)

### ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ

Неравенство. Решение неравенства. Множество решений неравенства. Строгие и нестрогие неравенства. Двойные неравенства. Оценка и прикидка результатов арифметических действий.

Доли. Дроби. Проценты.

Координаты на луче и на плоскости. Движение точек по числовому лучу. График движения. Диаграмма.

### ОПЕРАЦИИ НАД ЧИСЛАМИ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ВЕЛИЧИН

Оценка и прикидка суммы, разности, произведения и частного.

Деление на двузначное и трехзначное число. Общие случаи деления многозначных чисел.

Измерения и дроби. Из истории дробей.

Доли. Сравнение долей. Нахождение доли числа и числа по его доле. Процент.

Дроби. Наглядное изображение дробей с помощью геометрических фигур и на числовом луче. Сравнение дробей с одинаковыми знаменателями и с одинаковыми числителями. Деление и дроби. Три типа задач на дроби. Нахождение процента от числа и числа по его проценту.

Сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями.

Правильные и неправильные дроби. Смешанные числа. Выделение целой части из неправильной дроби. Представление смешанного числа в виде неправильной дроби. Сложение и вычитание смешанных чисел.

Шкалы. Координатный луч. Расстояние между точками координатного луча. Движение точек по координатному лучу. Скорость сближения и скорость удаления. Формула одновременного движения:  $S = v_{сбл.} \cdot t$ . Задачи на все случаи одновременного движения.

Круговые, столбчатые и линейные диаграммы. Координатный угол. Игры на передачу изображений. Графики движения.

### ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ФИГУРЫ И ВЕЛИЧИНЫ

Прямоугольный треугольник, его стороны и площадь. Оценка площади. Приближенное вычисление площадей. Новые единицы площади: *ар*, *гектар*. Действия с составными именованными числами.

Тематическое планирование по математике для 4 класса (1 – 4)  
4 часа в неделю, всего 136 часов

№№ уроков	Темы	Количество часов
<i>1 четверть (36 часов)</i>		
1 - 4	Повторение.	5
5	Решение неравенства.	1
6	Множество решений.	1
7	Знаки > и <.	1
8 – 10	Двойное неравенство.	3
11	Оценка суммы.	1

12	Оценка разности.	1
13	Оценка произведения.	1
14	Оценка частного.	1
15	Прикидка результатов арифметических действий.	1
16 – 17	Деление с однозначным частным.	2
18 – 21	Деление на двузначное и трёхзначное число.	4
22	Оценка площади.	1
23	Приближённое вычисление площадей.	1
24	Измерения и дроби.	1
25	Из истории дробей.	1
26	Доли.	1
27	Сравнение долей.	1
28 – 29	Нахождение доли числа.	2
30 – 32	Проценты.	3
33 - 36	Нахождение числа по доли.	4
<b>II четверть (28 часов)</b>		
37	Дроби.	1
38 – 39	Сравнение дробей.	2
40	Нахождение части числа	1
41 – 42	Нахождение числа по его части.	2
43	Площадь прямоугольного треугольника.	1
44	Деление и дроби.	1
45 – 46	Нахождение части, которую одно число составляет от другого.	2
47 – 48	Сложение дробей.	2
49 – 50	Вычитание дробей.	2
51	Правильные и неправильные дроби.	1
52	Правильные и неправильные части величин.	1
53	Задачи на части.	1
54	Смешанные числа.	1
55 – 56	Выделение целой части из неправильной дроби.	2
57 – 58	Запись смешанного числа в виде неправильной дроби.	2
59 – 64	Сложение и вычитание смешанных чисел.	6
<b>III четверть (42 часа)30</b>		
65	Шкалы.	1
66	Числовой луч.	1
67	Координаты на луче.	1
68	Расстояние между точками числового луча.	1
69 – 70	Движение по числовому лучу.	2
71	Одновременное движение по числовому лучу.	1
72 - 73	Скорость сближения и скорость удаления.	2
74 – 76	Встречное движение.	3
77 – 79	Движение в противоположных направлениях.	3
80 – 81	Движение вдогонку.	2
82 – 83	Движение с отставанием.	2
84 – 89	Формула одновременного движения.	6
90 – 91	Действия над составными именованными величинами.	2
92	Новые единицы площади.	1
93 – 94	Сравнение углов.	2
95	Развёрнутый угол. Смежные углы.	1

96	Измерение углов.	1
97	Угловой градус.	1
98 - 102	Транспортир.	5
103 - 106	Резервные уроки.	4
<i>IV четверть (30 часов)</i>		
107	Круговые диаграммы.	1
108	Столбчатые и линейные диаграммы.	1
109	Игра «Морской бой». Пара элементов.	1
110	Передача изображений.	1
111	Координаты на плоскости.	1
112	Построение точек по их координатам.	1
113 – 114	Точки на осях координат.	2
115 – 118	График движения.	4
119 - 136	Задачи на повторение.	18