



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Способы формирования вычислительной культуры обучающихся в
процессе обучения математике в условиях реализации ФГОС

Выпускная квалификационная работа по направлению
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность программы бакалавриата

«Математика. Экономика»

Форма обучения очная


Проверка на объем заимствований:

68% авторского текста

Работа _____ к защите
рекомендована/не рекомендована

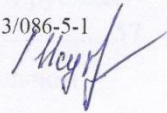
« 26 » _____ 2020 г.

И.о. завкафедрой МиМОМ

 Шумакова Екатерина Олеговна

Выполнил (а):

Студент (ка) группы ОФ-513/086-5-1

Исупова Татьяна Олеговна 

Научный руководитель:

к.п.н., доцент кафедры МиМОМ

Севостьянова Светлана Анатольевна

Челябинск
2020

Челябинск
2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ	6
1.1 Понятие «вычислительная культура» и её элементы	6
1.2 Устный счет как элемент вычислительной культуры	9
1.3 Роль письменных вычислений в процессе формирования вычислительных навыков	12
1.4 Причины снижения уровня вычислительной культуры учащихся основной школы	13
1.5 Применение ИКТ в процессе вычислительной культуры	16
1.6 Анализ типичных ошибок учащихся основной школы по результатам итоговой аттестации по математике	17
Вывод по 1 главе	19
ГЛАВА 2. ОПЫТНАЯ РАБОТА ПО ФОРМИРОВАНИЮ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ У УЧАЩИХСЯ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ	21
2.1 Технология формирования вычислительных навыков	21
2.2 Модель формирования вычислительных навыков обучающихся ...	30
2.2.1 Схема работы со слабоуспевающими учащимися	31
2.2.2 Схема работы с сильными учащимися	41
2.3 Диагностика сформированности вычислительной культуры у обучающихся 9-х классов	46
Вывод по 2 главе	49
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	51
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	53
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Проверка вычислительных умений на констатирующем этапе в 9-2 классе	57
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Проверка вычислительных умений на контрольном этапе в 9-2 классе	61

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. В последнее время у учащихся наблюдается резкое снижение уровня развития навыков устных и письменных вычислений: школьники не только плохо и невнимательно считают, но и при вычислениях все чаще прибегают к помощи калькуляторов.

В настоящее время большинство людей предполагает, что вычислительную работу должен выполнять исключительно компьютер, а человек может отойти от этого монотонного занятия. При этом, необходимо помнить, каждый раз, освобождая ученика от каких-либо вычислений, мы фактически прерываем его умственное и логическое развитие [19].

В связи с этим, одной из важнейших задач современного обучения школьников математике является формирование их вычислительных навыков. Ведь мы знаем, что вычислительные навыки необходимы не только в обучении, но и за стенами школы, в повседневной жизни.

Вычислительная культура формируется у учащихся на всех этапах изучения курса математики, но основа ее закладывается, несомненно, с первого по шестой класс обучения.

В наше время, чем активнее развивается компьютеризация, стремительно входя в нашу жизнь, тем меньше люди проявляют желание использовать собственный мозг при работе с числами. Навыками быстрого устного счёта, к сожалению, могут похвастаться далеко не все представители подрастающего поколения. Дело доходит даже до того, что при сложении двузначных чисел нам проще и быстрее совершать расчёты, используя свои гаджеты. К сожалению, мы придаем слишком большое значение наличию в своей жизни современных компьютерных технологий, забывая делать вложения в развитие своего умственного потенциала, хотя способность быстро считать в уме сегодня ценится никак не меньше, чем сто лет назад. Ведь человек, владеющий такими навыками, обладает огромным преимуществом.

Для формирования у школьников сознательных и прочных вычислительных навыков используются различные методические приемы и формы. Так, регулярно тренируясь в устном счете, ребенок может гармонично развить оба полушария головного мозга. Кроме того, развитие математических способностей стимулирует мыслительную деятельность, развивает память и речевые способности. Учащиеся, обладающие навыком устного счета, более сконцентрированы и внимательны на уроках; они имеют развитое образное мышление и могут быстро реагировать на все обстоятельства. В то же время, недостаточно сформированные вычислительные умения и навыки, отрицательно влияют на усвоение учащимися не только математики, но и экономики, информатики, физики, химии, черчения и прочих дисциплин.

Таким образом, **актуальной** проблемой является формирование вычислительных навыков обучающихся. Данный факт о снижении уровня развития вычислительных навыков подтверждается результатами сдачи ОГЭ в 2019 году.

Цель работы: поиск эффективных методических приемов для формирования вычислительной культуры обучающихся в основной школе.

Объект исследования: процесс обучения математике учащихся в основной школе.

Предмет исследования: методические приёмы, направленные на формирование вычислительных умений на уроках математики.

Гипотеза: повышение уровня вычислительной грамотности может быть достигнуто, если на уроках математики:

✓ будет использован комплекс методических приемов, рационально сочетающий устные и письменные вычисления;

✓ при работе будет реализован принцип индивидуализации обучения.

Задачи:

1. Провести анализ психолого-педагогической, методической литературы по проблеме формирования вычислительной культуры обучающихся в основной школе.

2. Провести отбор методических приемов, направленных на повышение уровня сформированности вычислительных умений обучающихся.

3. Разработать модель формирования вычислительных навыков обучающихся с учетом индивидуализации.

4. Провести опытную проверку методических приемов разработанной модели по формированию вычислительных навыков.

ГЛАВА 1. ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ

1.1 Понятие «вычислительная культура» и её элементы

Вычислительная культура учащихся при изучении курса математики закладывается с самого детства. С 1-го класса дети обучаются умению пользоваться арифметическими операциями, а в дальнейшем, на уроках математики, физики, черчения и других учебных дисциплин, закрепляют и совершенствуют свои полученные знания и умения, применяя эти операции.

Вычислительную культуру учащихся основной школы исследовали такие методисты, как Ю. М. Колягин, С. С. Минаева, П. Б. Ройтман, И.Ф. Соколовский, Т.Н. Казакова и многие другие.

Во многих работах вычислительную культуру не определяют, а отождествляют с формированием вычислительных навыков [11], подробно анализируя понятие вычислительный навык.

Вычислительные умения и навыки можно считать сформированными только в том случае, если учащиеся умеют достаточно быстро выполнять различные математические действия с натуральными числами, десятичными и обыкновенными дробями, рациональными числами, а также производить тождественные преобразования различных числовых выражений и приближенные вычисления.

Так что же такое вычислительные навыки?

«Вычислительные навыки – это способность выбирать и выполнять для каждого случая вычислений систему операций, составляющую вычислительный прием» [20].

Ещё 25 веков назад Аристотель писал: «...Развитие навыков должно предшествовать развитию ума». Таким образом, навыки – это необходимое условие развития ума, а их совершенствование – как важная составляющая развития детей [19].

Вычислительные умения – это умения выполнять устно и письменно арифметические действия с числами и числовыми выражениями, в котором каждая операция осознается и контролируется.

Тем самым, можно сказать: вычислительные навыки отличаются от умений тем, что выполняются почти бесконтрольно. Такая степень овладения умениями достигается в условиях их целенаправленного формирования. Образование вычислительных навыков ускоряется, если учащемуся понятен процесс вычислений и их особенности.

Как в письменных, так и в устных вычислениях используются разнообразные правила и приемы. Уровень вычислительных навыков определяется правильными, закрепленными ранее и усвоенными приемами вычислений и приобретенными новыми, по ходу изучения материала.

Вычислительные навыки в общечеловеческой культуре – это:

- ✓ «умение правильно считать;
- ✓ безошибочное владение вычислительными умениями и навыками;
- ✓ обоснованный выбор рациональности выполнения действий и операций, приводящий к быстрому, возможно, нетривиальному вычислению, значений выражений и решению задач;
- ✓ адекватная количественная оценка совокупностей объектов окружающего мира и происходящих в нем процессов;
- ✓ сформированность точного, лаконичного, аргументированного, логически выстроенного речевого и письменного сопровождения вычислений» [7, с.6].

Полноценный вычислительный навык в методике математики традиционно характеризуется следующими качествами: правильностью, осознанностью, рациональностью, обобщенностью, автоматизмом и прочностью.

Дадим характеристику выделенных признаков на основе материала из методических работ М.А. Бантовой [5].

Правильность: ученик правильно находит результат арифметического действия над данными числами, то есть правильно выбирает и выполняет операции, составляющие прием.

Осознанность: ученик понимает, на основе каких знаний выбраны операции и установлен порядок их выполнения. Это служит доказательством правильности выбора системы операций. Осознанность проявляется в том, что ученик может объяснить, как он находил значение выражения, и почему можно действовать так.

Рациональность: ученик, ознакомившись с определенными условиями, находит для конкретной ситуации более рациональный прием, то есть выбирает из возможных операций те, выполнение которых легче и быстрее других приводит к правильному результату арифметического действия.

Обобщенность: ученик может применить прием вычисления к большому числу случаев, способен перенести его на новые задания. Обобщенность, так же, как и рациональность, теснейшим образом связана с осознанностью, поскольку единым для различных случаев вычисления будет прием, основа которого – одни и те же теоретические положения.

Автоматизм (свернутость): ученик выделяет и выполняет операции быстро и в свернутом виде, но всегда может вернуться к объяснению их выбора.

Прочность: ученик правильно использует сформированные вычислительные навыки через длительное время.

На основе понятий «вычислительные навыки и умения», дадим характеристику уровня вычислительной культуры в основной школе по Ю. М. Колягину [8]:

- ✓ прочные и осмысленные знания свойств и алгоритмов четырех арифметических действий;
- ✓ умение по условию поставленной задачи определить есть ли исходные данные для вычислений точными или приближенными

значениями, а также правила приближенных исчислений и навыки при их выполнении;

- ✓ умение правильно выполнять устные и письменные вычисления с помощью вспомогательных средств;
- ✓ использование рациональных способов вычислений;
- ✓ доведение до автоматизма навыков безошибочного выполнения вычислительных операций;
- ✓ аккуратность и рациональность в записи вычислений;
- ✓ использование рациональных приемов контроля вычислений;
- ✓ умение на определенном теоретическом уровне использовать правила и приемы, которые применяются в процессе вычислений.

Таким образом, вычислительная культура включает в себя вычислительные навыки и умения.

Понять уровень владения вычислительной культурой обучающихся можно, проследив за их умением совершать устные и письменные вычисления, проследив ход вычислений, убедившись в правильности полученных результатов.

Итак, одной из составляющих вычислительной культуры является устный счёт, который имеет большое образовательное, воспитательное и практическое, а также чисто методическое значение.

1.2 Устный счет как элемент вычислительной культуры

В данный момент, на рубеже быстрого развития информатики и вычислительной техники, нынешние школьники не хотят нагружать свой мозг счетом в уме или же на бумаге. А ведь умение самостоятельно быстро считать позволяет не только развивать мозг, но и имеет вполне конкретное практическое применение, так как со счетом в повседневной жизни мы встречаемся достаточно часто.

В устном счете развивается память, внимание, быстрота реакции, воспитывается умение сосредоточиться, наблюдать, проявляется

инициатива учащихся, потребность к самоконтролю, умение работать в группе сверстников. Поэтому, умение быстро и правильно производить несложные вычисления «в уме» необходимо для каждого человека.

Устный счет является одним из комплексных гармонизирующих упражнений, действующих при любом вычислении последовательно 4 различные структуры головного мозга. Постоянное выполнение данных упражнений даёт возможность восстановить, поддержать и увеличить природные способности к восприятию, запоминанию и обработке информации дискретного вида, способствуют поддержанию и укреплению всей умственной работоспособности, организованности, целеустремленности.

Упражнениям в устном счете всегда придавалось также и воспитательное значение: считалось, что они способствуют развитию у детей находчивости, сообразительности, внимания, памяти, а также активности, быстроты, гибкости и самостоятельности мышления.

Устные упражнения значимы следующими положениями:

- 1) активизируют мыслительную деятельность обучающихся;
- 2) при выполнении упражнений, у детей формируется память, речь, внимание, умение воспринимать сказанное на слух, быстрота реакции;
- 3) играют существенную роль в повышении эффективности урока.

Устные вычисления развивают логическое мышление учащихся, творческое начало и волевые качества, наблюдательность и математическую зоркость, способствуют развитию речи учащихся. Все это также действует, если еще с самого начала обучения использовать при обсуждении упражнений математические термины.

Устный счет способствует математическому развитию детей. Руководствуясь при устных вычислениях сравнительно небольшими числами, ученики понятнее представляют себе состав чисел, стремительнее схватывают зависимость между данными и результатами действий, законы

и свойства действий. Таким образом, при делении 25 на 5 зависимость между данным и результатом деления представляет перед учащимися значительно яснее, нежели при письменном делении, к примеру, 14760 на 120.

Прививая любовь к устным вычислениям, учитель может помочь ученикам активно функционировать с учебным материалом, активизирует у них желание совершенствовать методы вычислений и решения задач, не сменяя менее рациональные методы на наиболее современные. А это составляет важнейшее требование осознания освоения материала.

Устный счет обширно применяется в повседневной жизни. Он развивает сообразительность обучающихся, ставя их перед необходимостью выбирать способы вычислений, удобные для данного конкретного случая. Кроме того, устный счет упрощает письменные вычисления.

Беглость в устных вычислениях добывается необходимым количеством упражнений. Для этого, в школе практически любое занятие по математике должно начинаться с устного счета (на протяжении 7-10 минут от урока). Помимо этого, устный счет должен использоваться во всех оптимальных случаях, то есть, не только на маленьких числах, но и на больших, но удобных для устного счета (к примеру, $22000 : 2$, $10000 : 5$ и т. п.). В большинстве случаев, длительность устных вычислений должен устанавливать сам учитель, так как время, отводимое на устный счет, зависит от многих обстоятельств: активности и подготовки учащихся, характера материала.

Фиксируя огромное значение устных вычислений, следует также признать важным условие создания у учащихся надежных и стабильных способностей письменных вычислений. Успешное их формирование возможно только на основе хороших способностей устного счета [21].

1.3 Роль письменных вычислений в процессе формирования вычислительных навыков

Научиться быстро и правильно выполнять письменные вычисления также важно для учеников, как в плане практической значимости для дальнейшего обучения в старших классах, так и в плане повседневной жизни. Поэтому вооружение учащихся прочными вычислительными навыками продолжает оставаться серьезной педагогической проблемой.

На сегодняшний день, абсолютно во всех областях жизни огромную роль играют письменные вычисления. Например, ежедневная практическая деятельность в магазине, медицине, бухгалтерии, банках (когда берешь кредит или ипотеку), а также военное дело требуют умения осуществлять необходимый расчет быстро, чётко, порой на ходу. Письменные приемы действий механичны и универсальны. Они применимы ко всем числам, и, пользование ими практически не требует никакой сообразительности, так как здесь нужно четко следовать тем или иным правилам вычисления. Но, зачастую, письменное вычисление менее удобно, устное, которое во многих случаях скорее и проще письменного. Кроме того, письменный счет требует известных школьных инструментов, таких как – ручка, карандаш, бумага и т. п., которыми не всегда, когда надо что-нибудь счесть, можно иметь с собой под рукой.

Очень ценен письменный счет и как воспитательное средство. Он, прежде всего, выдвигает перед детьми важное значение систематизации, использование определенных правил, наглядно демонстрируя, к каким плодотворным результатам приводит его использование. Только правильное сочетание в школе обоих видов счета, письменного и устного, может дать учащимся такое математическое образование, при котором форма не заслоняла бы собою сущности дела. Которое вдумчивость и сообразительность развило бы наравне с умением пользоваться механическими приемами.

1.4 Причины снижения уровня вычислительной культуры учащихся основной школы

Начиная с первого класса, вопрос о развитии вычислительной культуры стоит остро и требует не только овладения вычислительными навыками, но и использования их во всевозможных ситуациях.

Наиболее остро проблема активизации познавательной деятельности учащихся возникает при обучении детей подросткового возраста. Это связано с тем, что в 13-14 лет начинается интенсивное нравственное и социальное формирование личности, наблюдается стремление ребенка «быть взрослым». Главной проблемой становится общение со сверстниками, желание подростка найти себя, самоопределиться. Интерес к учебе слабеет, снижается работоспособность, и, таким образом, качество знаний ухудшается. Между тем, подростковый возраст считается важным в становлении личности ребенка: непосредственно в этот период закладывается фундамент ценностей и знаний, полезных и необходимых для жизни.

Интерес возбуждает и подкрепляет такой учебный материал, который является для учащихся новым, неизвестным, поражает их воображение, заставляет удивляться. Удивление – мощный стимул познания, его первичный элемент. Удивляясь, человек как бы стремится заглянуть вперед. Он находится в состоянии ожидания чего-то нового.

Исходя из анализа уроков математики в основной школе, самой распространенной ошибкой является ошибка вычислительная. Особенно это относится как к числам с разными знаками, так и к рациональным числам. Если в 5-х и 6-х классах считать умеют почти все ученики, то к 9-му классу большая часть считает довольно плохо (если складывать и вычитать еще могут, то умножать и делить у них не получается) [15].

Так же, развитие вычислительных навыков школьников зависит от содержания материала в учебниках и используемых методических приёмов.

В последнее время, у большинства обучающихся наблюдается пониженный уровень вычислительных навыков: они допускают ошибки при подсчетах, всё чаще используют микрокалькуляторы, испытывают трудности в переводе числовой информации из одной формы в другую, не могут определить наименьшую среди дробей, записанных в разной форме; ошибаются в вычислениях с дробями, что негативно сказывается на качестве обучения и уровне знаний учащихся по математике в целом.

Поэтому в процессе обучения математике важно формировать и развивать у учащихся опыт и сноровку в простых вычислениях, умение выбрать наиболее подходящий способ получения результата [6].

Причины низкой вычислительной культуры учащихся можно выделить следующие:

- ✓ низкий уровень мыслительной деятельности;
- ✓ слабо сформированное внимание, мышление и память;
- ✓ низкая подготовка по математике за курс 1-4 класса;
- ✓ отсутствие системы в работе над вычислительными навыками;
- ✓ недостаток соответствующего контролирования со стороны родителей или законных представителей при подготовке домашних заданий.

Один из важных принципов, которого в своей работе должны придерживаться учителя, состоит в том, что деятельность в классе на каждом уроке должна выполняться абсолютно всем классом, а никак не учителем и группой отличников. Иначе говоря, необходимо создать такую ситуацию – ситуацию «успеха», – при которой каждый ученик смог бы почувствовать себя полноценным участником учебного процесса. Ведь одна из задач преподавателя заключается не в простом подтверждении незнания или слабого знания учащегося, а во вселении веры в ребенка, что он может учиться лучше, что у него всё получается. Нужно помочь ребенку поверить в собственные силы, мотивировать его на учебу.

По мнению А. И. Иванова: «...малая скорость вычислений есть следствие хаоса в голове ученика, неупорядоченности его элементарных умений» [15]. Тем самым, скорость вычислений можно повысить посредством проведения заданий, нацеленных на упорядочение мыслительных операций при вычислениях.

На уроках математики целесообразно использовать следующие методические приемы, которые направлены на преодоление причин возникновения ошибок:

- 1) устные упражнения;
- 2) игровые моменты и занимательные задачи;
- 3) тесты;
- 4) математические диктанты;
- 5) исследовательские работы;
- 6) творческие задания.

Часть их может применяться при работе со всем классом, часть, направленная на развитие внимания, памяти и мышления, может подбираться для группы учеников по результатам тестирования [1].

Сложным длительным процессом является формирование вычислительных умений и навыков. Эффективность процесса формирования вычислительных умений и навыков напрямую зависит от некоторых факторов:

- ✓ индивидуальные особенности ребенка;
- ✓ уровень подготовки ребенка;
- ✓ уровень организации вычислительной деятельности.

Современный этап развития образования требует выбора таких способов организации вычислительной деятельности учащихся, которые способствуют не только формированию прочных вычислительных умений и навыков, но и всестороннему развитию личности ребенка [9].

Отметим, что сформированные в 5-6-х классах знания и умения должны активно поддерживаться и развиваться в 7-9-х классах.

Развитие и закрепление вычислительных навыков невозможно без устной работы на уроках математики. Кажущиеся на первый взгляд своей несложностью устные упражнения действуют на учащихся мобилизующе, своей простотой увлекают не только сильных, но и слабых учеников, создают в классе атмосферу соревнования.

1.5 Применение ИКТ в процессе вычислительной культуры

Целесообразно устным и письменным заданиям придавать занимательный характер, как можно больше использовать математические игры или же чаще применять информационно-коммуникационные технологии (ИКТ). Данные приемы дадут возможность поддерживать заинтересованность учащихся к устному счету.

Разберем немного подробнее, что же подразумевает использование ИКТ на уроках математики.

Информационно-методические условия реализации основной образовательной программы общего образования должны обеспечиваться современной информационно-образовательной средой [24].

На сегодняшний день в образовании всё более востребованным становится использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), которые представляют собой обширный спектр технологий, применяемых в учебном процессе. К ним относится компьютерное оборудование, программное обеспечение, электронная почта, мультимедийные ресурсы, а также Интернет [3].

За счет использования ИКТ возрастает объём информации, представленный в виде графиков, диаграмм и схем, таблиц и рисунков, что оказывает содействие к поддержанию у обучающихся заинтересованности к математике в течении всего урока.

Данные технологии на уроках математики применяются в следующих случаях:

- 1) при устном решении дидактических материалов (возможность оперативно предъявлять задания и корректировать результаты их выполнения);
- 2) при изучении новой темы (иллюстрированный материал разнообразными наглядными средствами);
- 3) при проверке самостоятельных работ (быстрый контроль результатов);
- 4) при решении задач обучающего характера (выполнение графиков, отработка определенных навыков и умений);
- 5) при организации исследовательской деятельности учащихся (проектная деятельность, создание презентаций для участия в научно-практических конференциях);
- 6) при подготовке сообщений по теме (доклады, рефераты) [3].

Наиболее распространённой формой предоставления учебного материала считается презентация, разработанная в программе Power Point, которая активно применяется для заданий на уроках математики.

При разработке презентации применяются различные эффекты анимации и видеоролики, чтобы учащиеся наиболее внимательно и с заинтересованностью изучали тему урока.

Таким образом, можно сказать, что на уроках математики формирование устных вычислительных навыков занимает важное место. Одной из форм работы по формированию вычислительных навыков являются устные упражнения, которые можно применять при использовании ИКТ.

1.6 Анализ типичных ошибок учащихся основной школы по результатам итоговой аттестации по математике

Итоговая аттестация – это первая и серьёзная самопроверка овладения основной образовательной программой по математике основного общего образования.

Специфика математики как школьного предмета состоит в том, что ее изучение в значительной степени строится на системе опорных знаний, без овладения которыми невозможно дальнейшее продвижение по курсу [23].

ОГЭ подразумевает проверку освоения материала на базовом, а также повышенном уровне, что, собственно, дает возможность ученикам с различными возможностями и интересами показать свою действительную подготовку к итоговой аттестации. ОГЭ проверяет не только знания по математике, но и умение читать и понимать прочитанное, внимательность и аккуратность в оформлении решений (запись решения в бланк ответов).

Типичными ошибками учащихся на итоговой аттестации являются:

- ✓ вычислительные ошибки;
- ✓ невнимательность прочтения условия задания;
- ✓ раскрытие скобок и использование формул сокращенного умножения;
- ✓ неумение правильно приводить дроби к одному виду (например, от смешанной к неправильной или привести к одинаковому знаменателю);
- ✓ незнание свойств степени;
- ✓ логические ошибки при решении текстовых заданий;
- ✓ неверное использование формул и свойств фигур при решении геометрических задач.

Сравнивая результаты сдачи ОГЭ по математике 2018 и 2019 годов можно отметить, что доля участников, не преодолевших порог в 2019 году, увеличилась по сравнению с показателем 2018 года (на 1,0%) и сократилась доля участников, которые получили оценки «4» и «5» [22].

Анализ итогов ОГЭ по математике показывает, что у учащихся при выполнении заданий базового уровня наибольшие затруднения вызывают следующие темы [23]:

- ✓ упрощение выражения с переменными и вычисление его значения;

- ✓ соотнесение графиков функций с формулами, их задающими, и свойствами функций;
- ✓ вычисление величины угла, вписанного в окружность;
- ✓ задача на проценты и части.

Учащиеся не всегда могут применить освоенный ими учебный материал на уроке в условиях, которые даже несущественно отличаются от стандартных. Несформированность навыков самоконтроля приводит к появлению решений, невысказанных в рамках условия решаемого задания.

Исходя из выше сказанного, можно установить, что главными направлениями в работе с обучающимися будут:

- ✓ усовершенствование способностей обучающихся самостоятельного решения задач;
- ✓ формирование познавательного интереса;
- ✓ развитие логического мышления у обучающихся;
- ✓ развитие умения грамотно высказывать свои собственные мысли;
- ✓ выработка у подростков умения сосредотачиваться и эффективно работать в условиях итоговой аттестации.

Вывод по 1 главе

На основе выше рассмотренных теоретических аспектов по формированию вычислительной культуры, можно сделать следующие выводы.

В последние годы в мире произошли кардинальные перемены в представлениях о целях обучения и способах их осуществления. На первое место выходит задача, который положен в основу ФГОС школы второго поколения, по подготовке обучающихся к реальной жизни. К тому, чтобы занять активную и гражданскую позицию, уметь работать в команде, иметь возможность стремительно переучиваться, в соответствии с условиями рынка труда и социального заказа.

Само понятие «вычислительная культура» подразумевает под собой формирование вычислительных навыков. Эффективность формирования вычислительных навыков зависит от уровня подготовки и индивидуальных особенностей учащегося. В основу ложится усвоение материала по устному и письменному счету, являющиеся фундаментом вычислительных способностей.

На сегодняшний день, для формирования вычислительных навыков активно применяются средства информационно-коммуникационных технологий. Одним из таких средств является применение презентации Power Point, которая наглядно показывает нужный материал.

ГЛАВА 2. ОПЫТНАЯ РАБОТА ПО ФОРМИРОВАНИЮ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ У УЧАЩИХСЯ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

2.1 Технология формирования вычислительных навыков

Главной задачей в формировании вычислительных навыков на уроках математики является повышение вычислительной культуры учащихся.

Вычислительная культура считается важным компонентом общеобразовательной подготовки обучающихся, в первую очередь, в силу своей практической значимости. Уровень вычислительной культуры считается фундаментом изучения математики и иных учебных дисциплин. Устные и письменные расчеты активизируют память учащихся, их внимание, желание к рациональной организации деятельности, а также другие особенности, оказывающие значительное воздействие на общее развитие обучающихся.

Данная технология содержит различные формы, такие как:

- ✓ устный счет;
- ✓ прием быстрых вычислений;
- ✓ таблицы-тренажеры.

Рассмотрим каждую форму подробно:

1. Устный счет.

Устные вычисления (счет в уме) – самый древний и легкий метод вычисления. Хорошо сформированное умение производить устный счет – это одно из условий эффективного обучения школьников, основа всего обучения математике.

Как правило, устные упражнения проводятся в форме вопрос-ответ, когда все учащиеся класса выполняют одновременно одни и те же задания. Устные упражнения важны ещё и тем, что они активизируют мыслительную деятельность учащихся [16].

Необходимым условием для развития навыка является выполнение разнообразных, не однотипных упражнений. Основные их виды заключаются в следующем:

- a) нахождение значений математических выражений;
- b) сравнение математических выражений;
- c) решение уравнений;
- d) решение задач.

Рассмотрим поближе каждый из них.

Первый тип – это нахождение значений математических выражений. Основная суть этого упражнения: предлагается в той или иной форме математическое выражение, а учащимся необходимо найти его значение. Данные упражнения обладают большим количеством разнообразных вариантов. Можно предлагать числовые математические выражения или буквенные, при этом буквам придают числовые значения и находят числовое значение полученного выражения.

Например:

- 1) найдите сумму чисел 10,3 и 9,7;
- 2) найдите значение выражения $a - b$, если $a = 103$, $b = 97$.

Отметим, что выражения могут предлагаться в разной словесной форме: из 103 вычесть 97; 103 минус 97; уменьшаемое 103, вычитаемое 97, найти разность; уменьшить 103 на 97 и т. д.

Данные формулировки на уроке применяются не только учителем, но и учащимися. Так же выражения могут включать одно или несколько действий. Кроме того, выражения с несколькими действиями могут включать в себе действия одного этапа или разных этапов, к примеру:

$$222 + 38 - 50; 99 : 9 + 9; 400 - 10 * 19 \text{ и др.}$$

Или могут быть со скобками и без скобок:

$$(150 - 100) : 5 \text{ или } 150 - 100 : 5 \text{ и др.}$$

Главное предназначение упражнений на нахождение значений выражений – сформировать у учащихся твердые вычислительные навыки, в том числе через освоение вопросов теории арифметических действий.

Второй тип – это сравнение математических выражений. Такие упражнения имеют множество вариантов. Так, могут быть даны два выражения, где необходимо установить, равны ли их значения. И если они не равны, то выяснить, какое из них больше или меньше. К примеру, вместо «*» нужно поставить знак «<», «>» или «=»:

- ✓ $17 + 3 * 11 + 9;$
- ✓ $111 - 39 * 110 - 38;$
- ✓ $40 \cdot 5 * 400 : 2;$
- ✓ $12 \cdot 2 * 11 + 12$ и др.

Так же можно предложить упражнения, в которых уже дан знак отношения и одна часть выражения. Требуется составить, найти или дополнить вторую его часть, например: $300 : (6 + 4) = 300 : 6 + ?$

Основной значимостью таких упражнений является содействие в освоении теоретических знаний об арифметических действиях, их свойствах, об их равенствах и неравенствах и др. Кроме того, они действительно помогают при выработке вычислительных навыков.

Третий тип – это решение уравнений. Уравнения могут быть как простейшие ($x - 35 = 65$), так и более сложные ($10x - 35 = 65$).

Вообще, решение уравнений можно и нужно предлагать в разных формах. Таких как:

- ✓ найдите задуманное число: $3x = 42;$
- ✓ какое число нужно прибавить к 55, чтобы получить 110?
- ✓ задуманное число умножили на 3 и получили 42, найдите задуманное число.

Основной задачей таких упражнений является формирование способности к решению уравнений, усвоению взаимосвязи между

компонентами и результатами арифметических действий, содействие выработке вычислительных навыков.

Четвертый тип – это решение задач. Для устной работы на вычисление предлагаются как простые, так и составные задачи.

Например:

- ✓ дан периметр равностороннего треугольника $P = 36$ см. Найдите его сторону;
- ✓ во сколько раз 42 больше 3?
- ✓ дан периметр прямоугольника $P = 62$ см и сторона $a = 4$, найдите площадь прямоугольника.

Главная задача данных упражнений – это выработка умений решать подобные задачи, усвоение теоретических знаний, формирование и развитие вычислительных навыков.

Также, при проведении устного счета на уроках можно использовать различные игровые моменты [17]. Например:

1 задание: магический квадрат.

Магический квадрат представляет собой квадратную таблицу с числами, построенную так, что сумма чисел в каждой строке, каждом столбце и в каждой диагонали равна одному и тому же числу (магическая сумма). Магические квадраты бывают разных порядков – порядок квадрата определяет число столбцов/строк.

Заполните магические квадраты (рисунок 1):

9		5
	11	
		13

7		
5	9	
15		

		17
11		27
		13

Рисунок 1 – Магический квадрат

Задание 2: арифметические действия.

На рисунке 2 нужно вычислить по цепочке:

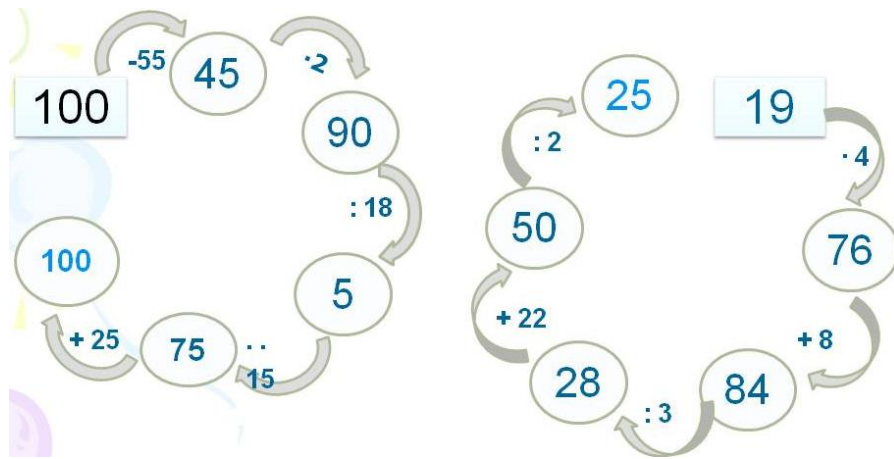


Рисунок 2 – Вычислительная цепочка

Задание 3: дополни ряд.

Узнайте, по какому правилу записан каждый ряд буквенных выражений. Используя те же правила, придумайте еще по три выражения в каждом ряду (рисунок 3):

ЗАКОНЧИ ЧИСЛОВУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ.

1) 77, 49, 36, 18...

ОТВЕТ: ПЕРЕМНОЖАЮТСЯ ДВЕ ЦИФРЫ, ВХОДЯЩИЕ В ПРЕДЫДУЩЕЕ ЧИСЛО

2) 1, 10, 3, 9, 5, 8, 7, 7, 9, 6...

ОТВЕТ: РЯД СОСТОИТ ИЗ ДВУХ ЧАСТЕЙ:

ЧИСЛА НА НЕЧЕТНЫХ МЕСТАХ: 1, 3, 5, 7, 9...;

ЧИСЛА НА ЧЕТНЫХ МЕСТАХ: 10, 9, 8, 7

Рисунок 3 – Числовая последовательность

Задание 5: найдите лишний ответ (рисунок 4).

КТО ПРИДУМАЛ, ЧТО «ДРУЖЕСТВЕННЫЕ ЧИСЛА – ЭТО ДВА НАТУРАЛЬНЫХ ЧИСЛА, ДЛЯ КОТОРЫХ СУММА ВСЕХ ДЕЛИТЕЛЕЙ ПЕРВОГО ЧИСЛА (КРОМЕ НЕГО САМОГО) РАВНА ВТОРОМУ ЧИСЛУ И СУММА ВСЕХ ДЕЛИТЕЛЕЙ ВТОРОГО ЧИСЛА (КРОМЕ НЕГО САМОГО) РАВНА ПЕРВОМУ ЧИСЛУ.»

(ЛИШНИЙ ОТВЕТ)

1. $\frac{4}{15} = x * \frac{2}{5}$	→	a) $= \frac{1}{14}$	Франсуа Виет
2. $\frac{7}{8} * y = 1 \frac{1}{4}$	→	b) $= \frac{5}{18}$	Леонард Эйлер
3. $Z : \frac{13}{35} = \frac{5}{26}$	→	c) $= \frac{2}{3}$	Рене Декарт
4. $\frac{4}{9} = n : \frac{5}{8}$	→	d) $= 1 \frac{3}{7}$	Евклид
		e) $= \frac{3}{14}$	Пифагор

Рисунок 4 – Найди лишний ответ

Задание 5: задачи в стихах [4].

Шесть орешков мама-свинка
Для детей несла в корзинке.
Свинку ёжик повстречал
И ещё четыре дал.
Сколько орехов свинка
Деткам принесла в корзинке?

Задание 6: определить знак результата предложенного примера (рисунки 5-6).

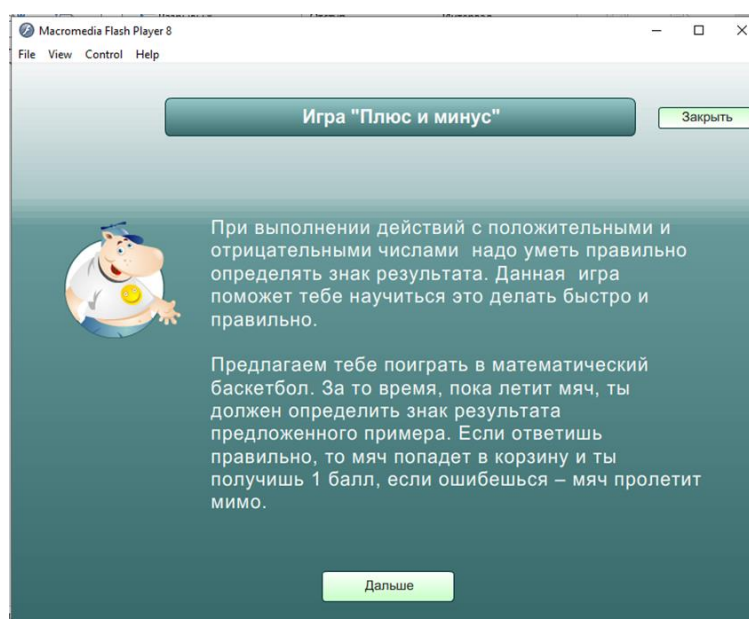


Рисунок 5 – Игра «Плюс и минус»

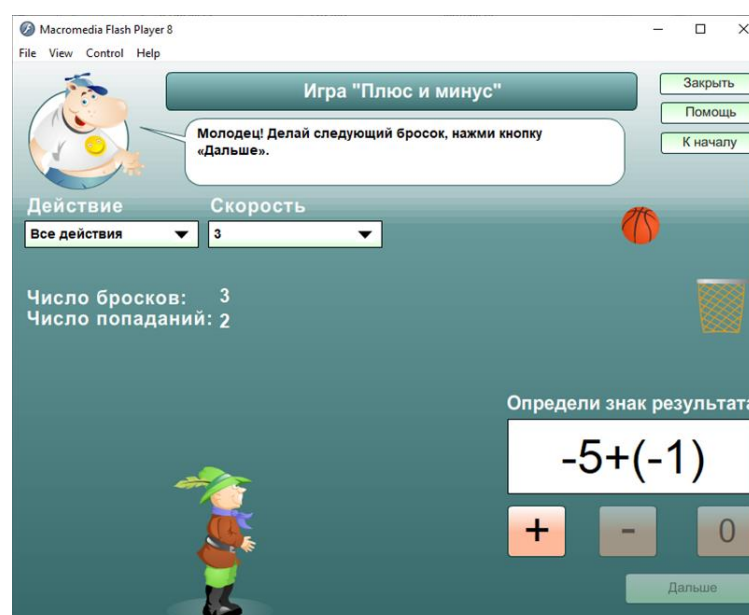


Рисунок 6 – Игра «Плюс и минус»

2. Способы быстрых вычислений.

Повышению вычислительной культуры содействуют и способы быстрых вычислений. Они помогают развивать быстроту реакции, сформировать отличную память, а также, что немаловажно, воспитывает умение сосредоточиться.

Быстрый счет на пальцах. Способ быстрого умножения чисел в пределах первого десятка на 9. Допустим, нам нужно умножить 7 на 9. Повернём руки ладонями к себе и загнуём седьмой палец (начиная считать от большого пальца слева). Число пальцев слева от загнутого будет равно десяткам, а справа – единицам искомого произведения (рисунок 7) [2].



Рисунок 7 – Быстрый счет на пальцах

Умножение и деление 4, 6, 8, 9. Для умножения и деления двухзначных и трехзначных чисел:

- совершить умножение на 4 – это дважды умножить на 2;
- совершить умножение на 6 – это умножить на 2, а потом на 3;
- совершить умножение на 8 – это трижды умножить на 2;
- совершить умножение на 9 – это дважды умножить на 3;

Например:

- 1) $86 * 4 = (86 * 2) * 2 = 172 * 2 = 344;$
- 2) $513 * 6 = (513 * 2) * 3 = 1026 * 3 = 3078.$

- совершить деление на 4 – это дважды разделить на 2;

- совершить деление на 6 – это сначала разделить на 2, а потом на 3;
- совершить деление на 8 – это трижды разделить на 2;
- совершить деление на 9 – это дважды разделить на 3.

Например:

$$1) \quad 212 : 4 = (212 : 2) : 2 = 106 : 2 = 53;$$

$$2) \quad 612 : 6 = (612 : 2) : 3 = 306 : 3 = 102.$$

Рациональность сложения путём подбора необходимых слагаемых или множителей. Пример:

$$5462 + 67 + 133 + 1538 = (67 + 133) + (5462 + 1538) = 200 + 7000 = 7200.$$

Таким образом, можно сделать вывод о том, что виды быстрого счета в наше время достаточно многообразны. Это очень практично и удобно, и в свою очередь позволит учащимся увеличить скорость и качество быстрого счета.

3. Таблицы-тренажеры.

В случае, если система эффективного устного счета на уроке отсутствует, то 5-8 минут, выделяемых учителем на устный счёт, крайне недостаточно для развития вычислительных навыков у учащихся.

Таблицы-тренажеры предусмотрены, как для выполнения работ в классе на уроке, так и для самостоятельной работы в домашних условиях. Таблицы-тренажеры дают возможность предложить ученику выполнить огромный объём вычислений за короткий период.

Таблицы-тренажеры рассчитаны на неоднократное применение. Таким способом оттачиваются не только собственно вычислительные навыки, формируется «числовая зоркость», но и тренируется внимание, формируется оперативная память ребёнка. Вследствие такого рода занятий каждый ребёнок приучается быстро и правильно считать, думать, овладевает разными приёмами самопроверки, лучше ориентируется в числовых множествах.

К примеру, на уроке можно использовать таблицу Шохор-Троцкого [18].

Данная таблица представлена на рисунке 8 и должна висеть на стене в классе. При устном вычислении по таблице все ученики обращаются лицом к таблице. Учитель берет указку и предупреждает, что учащиеся должны все показываемые числа либо вычитать, либо складывать или же первые два числа умножить, затем вычесть, а третье число разделить и т.д. Немые или краткие указания учителя о том, что учащиеся должны выполнять, обладают весьма существенной ролью для воспитания внимания обучающихся.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	14	15	11	16	19			
10	20	21	24	27	26			
40	50	60	70	80	90			
36	49	64	81	91	93			
23	37	43	59	97	73			
75	68	66	62	69	38			
56	91	57	51	68	78			
111	117	119	121	144				

Рисунок 8 – Таблица Шохор-Троцкого

Вычислительные навыки можно упражнять и другим образом: в начале урока учащиеся получают карточки-задания. По сигналу учащиеся приступают записывать свои результаты. Через 3-4 минуты тренировка заканчивается. Уже после занятий с учениками-помощниками подсчитывается число верных ответов, записываются результаты в сводную таблицу, которая вывешивается в классе. Данная процедура повторяется на каждом уроке.

Для объективности, время от времени имеет значение проводить проверочный счёт, где проверку ответов осуществляет сосед по парте или непосредственно сам учитель.

Отметим, что за летние месяцы существенно теряются имеющиеся у детей умения и навыки счета. По этой причине для их возобновления следует применять упражнения технологического тренажера.

2.2 Модель формирования вычислительных навыков обучающихся

С учетом введения ФГОС ООО становятся актуальными новые подходы к осуществлению образовательного процесса. Одним из новшеств является нацеленность на проектирование индивидуальных образовательных траекторий обучающихся.

Индивидуальная образовательная траектория – это некоторый персональный план, составленный учителем для обучающегося с целью достижения планируемых результатов обучения (личностных, метапредметных и предметных) с учетом психофизиологических особенностей ученика и его познавательных интересов [14].

По требованиям ФГОС ООО, для создания условий успешности ученика необходимо:

- ✓ сформировать вычислительные навыки;
- ✓ проводить постоянную диагностику вычислительных навыков учащихся;
- ✓ вести мониторинг формирования вычислительной культуры учащихся;
- ✓ постоянно закреплять все вычислительные навыки на уроках и во внеурочной деятельности по предмету;
- ✓ использовать в работе систему тренинга по совершенствованию вычислительных навыков;
- ✓ учить различным способам быстрых вычислений;
- ✓ учить навыкам самоконтроля.

2.2.1 Схема работы со слабоуспевающими учащимися

Как в письменных, так и в устных вычислениях используются разнообразные правила и приемы. Уровень вычислительных навыков определяется систематичностью закрепления ранее усвоенных приемов вычислений.

Для примера формирования вычислительной культуры рассмотрим группу слабоуспевающих учеников, поскольку это одна из тех групп учеников, которые особо нуждаются в построении своего индивидуального плана учебной деятельности для повышения вычислительных навыков (Таблица 1).

Таблица 1 – Схема работы по повышению сформированности вычислительных умений со слабоуспевающими учащимися

I. Констатирующий этап				
Фронтальная работа		Индивидуальная работа		
Устная проверка знаний		Письменная проверка знаний		
II. Формирующий этап				
Работа в группах	Работа в парах (сильный-слабый)	Индивидуальная работа с учителем	Работа у доски	Работа с интернет- ресурсом
III. Контрольный этап				
		Контрольная работа	Устно-письменный зачёт	

Покажем, каким образом может быть организована работа со слабоуспевающим учеником, допускающим большое количество вычислительных ошибок в проверочных и устных работах, и как выйти на планируемый результат обучения. Рассмотрим каждый этап подробно.

I. Констатирующий этап:

1. На этом этапе в начале работы с классом, на самом первом уроке (независимо от того, 5-й это класс или 11-й), проводится проверка знания

таблиц сложения, умножения, вычитания и деления. Форма проверки – устный счёт по карточкам или таблицам (рисунок 9).

Карточка 1						
3 + 4	3 + 5	3 + 6	3 + 7	3 + 8	3 + 9	3 + 10
33 : 3	30 : 3	27 : 3	24 : 3	21 : 3	18 : 3	15 : 3
20 - 3	10 - 3	18 - 3	17 - 3	16 - 3	15 - 3	14 - 3
3 · 4	3 · 5	3 · 6	3 · 7	3 · 8	3 · 9	3 · 10
3 + 11	3 + 12	3 + 13	3 + 14	3 + 15	3 + 16	3 + 17
39 : 3	42 : 3	45 : 3	48 : 3	51 : 3	54 : 3	57 : 3
13 - 3	12 - 3	11 - 3	10 - 3	9 - 3	8 - 3	7 - 3
3 · 11	3 · 12	3 · 13	3 · 14	3 · 15	3 · 16	3 · 17
3 + 18	3 + 19	3 + 20	3 + 21	3 + 22	3 + 23	3 + 24
60 : 3	63 : 3	66 : 3	69 : 3	90 : 3	93 : 3	96 : 3
30 - 3	31 - 3	32 - 3	33 - 3	41 - 3	42 - 3	43 - 3
3 · 20	3 · 22	3 · 23	3 · 30	3 · 31	3 · 33	3 · 41
4 + 5	4 + 6	4 + 7	4 + 8	4 + 9	4 + 10	4 + 11
44 : 4	40 : 4	36 : 4	32 : 4	28 : 4	24 : 4	20 : 4
20 - 4	19 - 4	18 - 4	17 - 4	16 - 4	15 - 4	14 - 4
4 · 4	4 · 5	4 · 6	4 · 7	4 · 8	4 · 9	4 · 10
4 + 12	4 + 13	4 + 14	4 + 15	4 + 16	4 + 17	4 + 18
16 : 4	12 : 4	8 : 4	48 : 4	52 : 4	56 : 4	60 : 4
13 - 4	12 - 4	11 - 4	10 - 4	9 - 4	8 - 4	7 - 4
4 · 11	4 · 12	4 · 13	4 · 14	4 · 15	4 · 16	4 · 17
4 + 19	4 + 20	4 + 21	4 + 22	4 + 27	4 + 28	4 + 29
80 : 4	84 : 4	88 : 4	100 : 4	244 : 4	284 : 4	400 : 4
33 - 4	32 - 4	31 - 4	88 - 4	87 - 4	86 - 4	85 - 4

Рисунок 9 – Быстрый счет

2. Далее проводится индивидуальная проверка знаний по всем темам арифметики в форме небольших письменных работ, отдельных заданий при выполнении текущих самостоятельных работ.

В конце данного этапа проводится диагностика уровня предметных знаний и умений каждого учащегося, выявляются «пробелы» в знаниях и проводится характеристика личности ученика.

II. Формирующий этап:

1. Индивидуальная работа с учителем.

После проверки знаний, умений и навыков (ЗУН), выявляются слабые и сильные учащиеся. Для слабых учащихся проводится индивидуальная работа с учителем, для того чтобы ликвидировать большое количество

вычислительных ошибок у ученика во время внеурочной деятельности. Слабоуспевающие ученики остаются после уроков с подобранной серией заданий для индивидуальной работы.

Для этого, можно разработать такие карточки с заданиями, где больше всего есть проблемы в знаниях у обучающегося. Они будут состоять из:

- правила задания, то есть схемы;
- образец выполнения примера;
- примеры для закрепления знаний.

Для примера возьмем самую распространенную ошибку на ОГЭ – это неверное применение свойств степеней.

Таким образом, в данной карточке даются все свойства степеней, несколько примеров к каждому свойству и примеры для закрепления данного материала (Таблица 2).

Таблица 2 – Карточка с заданием

Свойства степеней	Пример
<i>I</i>	<i>2</i>
1. $a^n = \underbrace{a * a * \dots * a}_{n \text{ раз}}$, если n – натуральное число	$2^4 = 2 * 2 * 2 * 2 = 16$ $(-5)^3 = (-5) * (-5) * (-5) = -125$
2. $a^0 = 1$, если $a \neq 0$	$5^0 = 1, (-3)^0 = 1$
3. $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$, если $a \neq 0$	$7^{-2} = \frac{1}{7^2} = \frac{1}{7*7} = \frac{1}{49}$ $(-5)^{-3} = \frac{1}{(-5)^3} = \frac{1}{(-5)*(-5)*(-5)} = -\frac{1}{125}$
4. $\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$	$\left(\frac{2}{3}\right)^{-2} = \left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{9}{4}$
5. $a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$, если $a > 0$	$16^{\frac{1}{2}} = \sqrt{16} = 4$
6. $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$, если $a > 0$	$16^{\frac{3}{4}} = \sqrt[4]{16^3} = \sqrt[4]{(2^4)^3} = \sqrt[4]{2^{12}} = 2^3 = 8$ $8^{-\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{8^{-2}} = \sqrt[3]{\frac{1}{8^2}} = \sqrt[3]{\frac{1}{64}} = \frac{1}{4}$
7. $a^n * a^m = a^{n+m}$	$7^2 * 7^3 = 7^{2+3} = 7^5$ $5^5 * 5^{-3} = 5^{5+(-3)} = 5^{5-3} = 5^2 = 25$

Продолжение таблицы 2

1	2
8. $a^n : a^m = \frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$, если $a \neq 0$	$7^5 : 7^2 = 7^{5-2} = 7^3$
9. $(a^m)^n = a^{mn}$	$(3^4)^2 = 3^{4*2} = 3^8$
10. $(a * b)^n = a^n * b^n$	$(2\sqrt{3})^2 = 2^2 * (\sqrt{3})^2 = 4 * 3 = 12$
11. $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$	$\frac{4^3}{10^3} = \left(\frac{4}{10}\right)^3 = \left(\frac{2}{5}\right)^3 = \frac{2^3}{5^3} = \frac{8}{125}$
Решите примеры:	
1. $5^6 : 5^3 * 5^2 =$	6. $3^{2^3} * 27 : 3^7 =$
2. $9^3 * (-9)^2 : 9^5 =$	7. $\frac{5^6 * (-5^2)}{(-5)^4 * 5} =$
3. $6 * (-6^6) : 6^5 =$	8. $14 : 14^7 : 14^{-6} =$
4. $\frac{3^5 * 3^7}{3^8 * 3^2} =$	9. $\frac{5^{-6}}{5^{-13} * 5^5} =$
5. $-\frac{36 * (-6)^6}{6^7} =$	10. $\frac{3^6 * 27^{-1}}{3^2} =$

2. Работа у доски.

В данной форме можно применять разноуровневые задания не по вертикали, а по горизонтали, например, отработка темы «Действия с десятичными дробями» (рисунок 10).

Задание: выполните все действия со следующими парами чисел:

$2,5+0,5$	$3,6+1,2$	$1,072+0,8$
$2,5-0,5$	$3,6 - 1,2$	$1,072- 0,8$
$2,5*0,5$	$3,6*1,2$	$1,072*0,8$
$2,5 :0,5$	$3,6 :1,2$	$1,072:0,8$

Рисунок 10 – Действия с десятичными дробями

Это задание выполняют одновременно три учащихся на доске, а класс последовательно в тетрадях. Очевидно, что первое задание проще, оно для более слабого ученика. Более сильному ученику можно предложить третье задание, а классу, все что можно, вычислить устно. Таким образом, не

акцентируя внимания, на скорости счета слабого ученика, даем возможность в полную силу работать всем, в том числе сильным учащимся.

3. Работа с интернет-ресурсом.

Для работы со слабоуспевающими учениками широко используются интернет-ресурсы, например, онлайн-тестирование в компьютерном классе с помощью интернет-сайта «Решу ОГЭ» (рисунок 11). При этом учитель может уделять время слабоуспевающим ученикам и помогать им в случае необходимости. Отметим также, что онлайн-тестирование целесообразно как дополнительное домашнее задание для слабоуспевающего ученика, так как данный ресурс позволяет не только проверить умения ученика, но и предоставляет возможность ребенку разобраться в решении, в случае наличия у него ошибок.

1 Задание 6 № 314291
Найдите значение выражения $\left(\frac{7}{8} - \frac{17}{12}\right) : \frac{5}{12}$.Ответ:

2 Задание 6 № 341038
Найдите значение выражения $0,6 \cdot (-10)^4 + 4 \cdot (-10)^3 + 70$.
Ответ:

3 Задание 6 № 355404
Найдите значение выражения $9,3 + 7,8$.
Ответ:

4 Задание 6 № 287933
Расположите в порядке убывания числа 0,1327; 0,014; 0,13.
1) 0,1327; 0,014; 0,13 2) 0,014; 0,13; 0,1327 3) 0,1327; 0,13; 0,014 4) 0,13; 0,014; 0,1327
Ответ:

5 Задание 6 № 314203
Найдите значение выражения $\frac{6,9 - 1,5}{2,4}$.
Ответ:

Рисунок 11 – Решу ОГЭ

Работа с интернет-ресурсами включает в себя использование электронной почты, для того чтобы передавать задания слабоуспевающему ученику для работы дома и тем же способом проверять выполнение заданий.

Ещё одним из способов устного счета может выступать приложение – ***Kahoot***.

Kahoot – это новейший сервис для создания онлайн викторин, тестов и опросов.

Ученики могут отвечать на созданные учителем тесты с планшетников, ноутбуков, смартфонов, то есть с любого устройства, имеющего доступ к Интернету (рисунки 12-13).

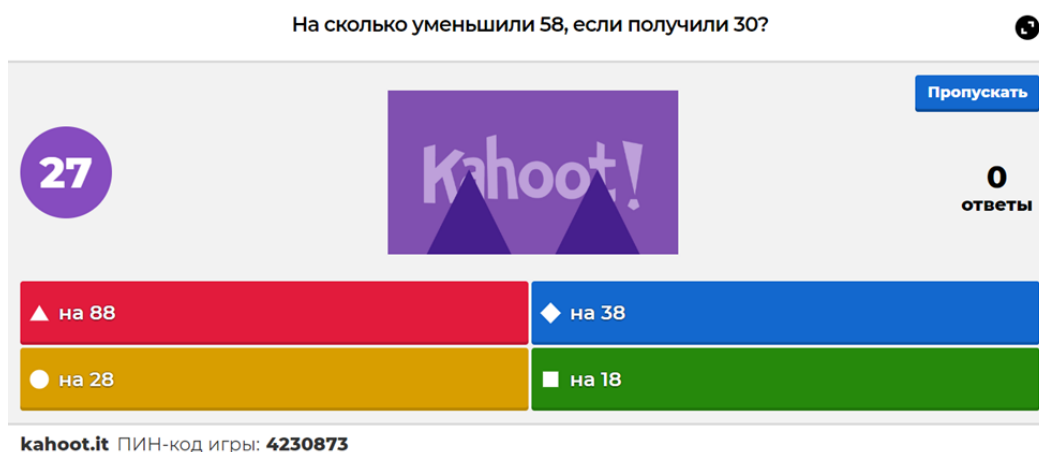


Рисунок 12 – Kahoot

Созданные в **Kahoot** задания позволяют включить в них фотографии и даже видефрагменты. Темп выполнения викторин, тестов регулируется путём введения временного предела для каждого вопроса.

При желании учитель может ввести баллы за ответы на поставленные вопросы: за правильные ответы и за скорость. Табло отображается на мониторе учительского компьютера.

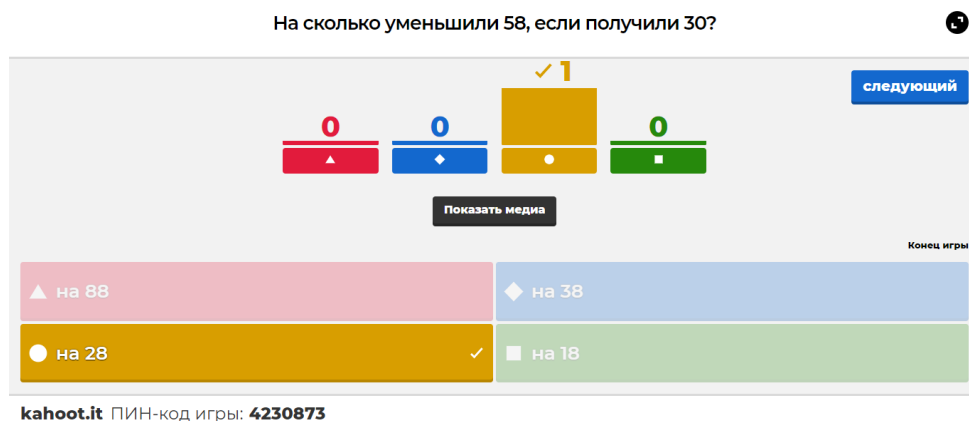


Рисунок 13 – Kahoot

Для участия в тестировании учащиеся просто должны открыть сервис и ввести PIN-код, который представляет учитель со своего компьютера (рисунок 14).

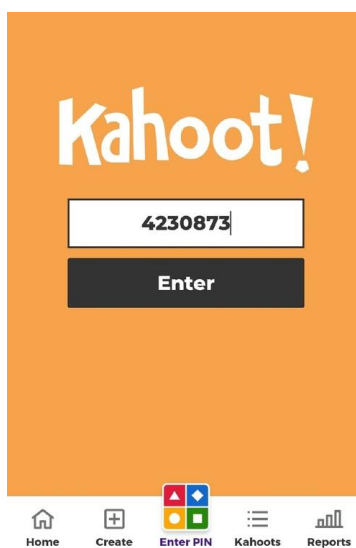


Рисунок 14 – Kahoot

Ученику удобно на своем устройстве выбирать правильный ответ. Варианты ответов представлены геометрическими фигурами (рисунок 15). Использование данного сервиса может быть хорошим способом для оригинального получения обратной связи от учащихся [25].

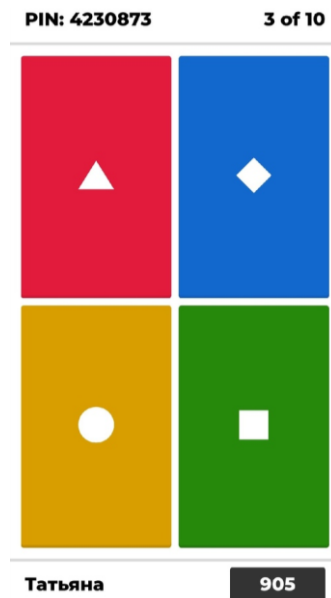


Рисунок 15 – Kahoot

4. Работа в парах (сильный – слабый).

Для ликвидации «пробела» вычислительных навыков в знаниях, на уроке можно использовать такую форму работы, как работа в парах. Класс разделен на пары «сильный – слабый». Например, учащиеся выполняют упражнения на умножение чисел:

1) $516 * 32$;

4) $304 * 29$;

2) $418 * 46$;

5) $704 * 69$;

3) $706 * 53$;

6) $412 * 42$.

Ученики выполняют умножение столбиком, сильные учащиеся помогают слабым. Учитель в это время ходит по классу и проверяет правильность решения, помогает, если в паре есть ошибки.

5. Работа в группах.

Ещё одним из форм работы с учащимися можно использовать – работу в группах. Можно также применять на уроках информационные технологии.

Использование компьютерных технологий на уроках математики отражает дух современности, в связи с чем, всё происходящее на уроке воспринимается учащимися по-другому: с огромной заинтересованностью,

что в конечном результате благоприятно влияет на уровень их успеваемости.

Например, можно использовать игру «Пазл». Учащиеся делятся на группы по 4 человека. Им дана карточка с примерами и набор «Пазл». На одной стороне карточки написаны ответы тех выражений, которые даны на карточке представленный на рисунке 16, а на другой стороне – условный шифр: рисунок, чертеж, буква представленный на рисунке 17.

ВЫЧИСЛИТЕ ПРИМЕРЫ В ГРУППАХ ПО 4 ЧЕЛОВЕКА.
ПОДСТАВИТЬ ОТВЕТЫ В КАРТОЧКУ.

$4\frac{3}{7} + \frac{1}{2} =$	$6\frac{4}{9} - 2\frac{3}{5} =$	$5\frac{3}{4} * \frac{10}{11} =$	$8\frac{2}{3} : \frac{1}{45} =$
$\frac{5}{6} * 4\frac{1}{20} =$	$7 : 2\frac{1}{10} =$	$6 + 2\frac{4}{9} =$	$7\frac{5}{8} - 6\frac{1}{12} =$
$3 - 1\frac{4}{9} =$	$3\frac{1}{8} * 2\frac{1}{7} =$	$3\frac{2}{9} : 2\frac{1}{18} =$	$1\frac{3}{16} + 3\frac{1}{2} =$
$2\frac{6}{11} : \frac{4}{33} =$	$1\frac{3}{13} + 2\frac{1}{26} =$	$4\frac{6}{7} - 2\frac{1}{5} =$	$28 * 2\frac{1}{7} =$

Рисунок 16 – Пазл

Обучающиеся последовательно выполняют задания и ищут полученные ответы на «пазлах». Если все примеры решены правильно (соблюдена верная расстановка «пазлов»), то обратные стороны разложенных карточек составляют какой-то условный шифр: рисунок, чертеж, букву.

УСТАНОВИТЬ ЗАКОНОМЕРНОСТЬ, НАЙТИ ИЗ НИХ ЛИШНЮЮ И ОБЪЯСНИТЬ ПОЧЕМУ.





+/-	×	÷	≠
P	S	log ₅ 25	V
			
9	18	27	36

Рисунок 17 – Пазл

Всё это можно проиллюстрировать на проекторе, используя презентацию, чтобы все учащиеся могли видеть правильность ответов.

Также, при использовании ИКТ возможно решать примеры, одновременно применяя к ним научные термины (рисунки 18-19). При этом нужно определить соответствие примера с его ответом, а затем составить слово по слогам.

**НАТУРАЛЬНЫЕ ЧИСЛА, КОТОРЫЕ ОДИНАКОВО ЧИТАЮТСЯ СПРАВА НАЛЕВО И СЛЕВА НАПРАВО. ИНАЧЕ ГОВОРЯ, ОТЛИЧАЮТСЯ СИММЕТРИЕЙ ЗАПИСИ (РАСПОЛОЖЕНИЯ ЦИФР), ПРИЧЁМ ЧИСЛО ЗНАКОВ МОЖЕТ БЫТЬ КАК ЧЁТНЫМ, ТАК И НЕЧЁТНЫМ НАЗЫВАЕТСЯ...
(СОСТАВИТЬ СЛОВО ПО СЛОГАМ)**

<p>1. $6\frac{3}{4} - 2\frac{5}{6} - 1\frac{3}{8}$</p> <p>2. $9\frac{8}{15} - 4\frac{1}{12} + 3\frac{7}{20}$</p> <p>3. $7\frac{5}{8} + 3\frac{2}{3} - 8\frac{3}{16}$</p> <p>4. $9\frac{23}{25} - 4\frac{7}{10} - 2\frac{1}{5}$</p>	<p>Мы) = $3\frac{1}{50}$</p> <p>ДРО) = $3\frac{5}{48}$</p> <p>ЛИН) = $8\frac{4}{5}$</p> <p>ПА) = $2\frac{13}{24}$</p>
--	---

Рисунок 18 – Составить слово по слогам

В МАТЕМАТИКЕ ЕСТЬ ЗЕРКАЛЬНЫЕ ЧИСЛА, ИХ НАЗЫВАЮТ ПАЛИНДРОМЫ. СУТЬ В ТОМ, ЧТО ОНИ ЧИТАЮТСЯ ОДИНАКОВО В ОБОИХ НАПРАВЛЕНИЯХ. НАПРИМЕР, 13531 ИЛИ 4567654.

Числовой палиндром из единиц
Это интересно - Красота математики

$$1 \times 1 = 1$$

$$11 \times 11 = 121$$

$$111 \times 111 = 12321$$

$$1111 \times 1111 = 1234321$$

$$11111 \times 11111 = 123454321$$

$$111111 \times 111111 = 12345654321$$

$$1111111 \times 1111111 = 1234567654321$$

$$11111111 \times 11111111 = 123456787654321$$

$$111111111 \times 111111111 = 12345678987654321$$

Рисунок 19 – Научный термин

III. Контрольный этап:

На заключительном этапе проводится проверка знаний учащихся в виде контрольной работы или же в форме устно-письменного зачёта.

На контрольной работе важно использовать разноуровневые задания (от легкого к сложному) или же карточки с заданиями разных уровней

сложности в трех вариантах: 1 вариант – для слабоуспевающих учеников, 2 вариант – для учащихся со средним уровнем знаний, 3 вариант – для сильных учащихся.

Выше рассмотрена лишь одна из особенностей работы со слабоуспевающим учеником на уроках математики. Подводя итоги, можно подчеркнуть, что реализация образовательных траекторий обучающихся – это непрерывный процесс. Он требует особый и постоянный контроль со стороны учителя, и осознания своих результатов и своей успешности со стороны ученика. Это целенаправленная деятельность, с учетом образовательных и познавательных потребностей обучающегося, ведущая его от одной образовательной ступени к другой, и, выводящая в итоге в мир профессий [14].

2.2.2 Схема работы с сильными учащимися

Для сильных учащихся нужно поддерживать вычислительный навык постоянно на высоком уровне (Таблица 3).

Таблица 3 – Схема работы по повышению сформированности вычислительных умений с сильными учащимися

I. Констатирующий этап		
Фронтальная работа	Индивидуальная работа	
Устная проверка знаний	Письменная проверка знаний	
II. Формирующий этап		
Работа в группах	Творческие работы	Проектная работа
III. Контрольный этап		
	Контрольная работа	Устно-письменный зачёт

I. Констатирующий этап:

Также, как и со слабоуспевающими учащимися, проводится устная и письменная проверка ЗУН. Выявляются сильные и слабые стороны ученика.

Далее, составляется план работы по повышению вычислительной культуры для каждого обучающегося, в зависимости от умственной силы ребенка.

II. Формирующий этап:

1. Работа в группах.

При групповой работе класс на время разделяется на группы, которые формируются по мере необходимости (это может быть по 2 человека или же по 4 человека). В данную группу включаются ученики с различными способностями, что создает условия для более продуктивного обмена информацией, осуществляя взаимопомощь. Контактируя в команде, ученики начинают лучше понимать друг друга, дают объективную оценку знаниям и умениям, а также поступкам друг друга.

Данная организация работы в группах может помочь сильным учащимся не только в изучении нового материала, но и в самоконтроле. Групповая форма обучения, кроме того, решает проблему подтягивания наиболее слабого учащегося. Разделение класса на группы проходит по способностям обучающихся. Ученик – это консультант, который обязательно руководит всем процессом работы в каждой группе.

На данном этапе можно использовать различные игровые моменты, презентации или же приложение kahoot (рисунки 12-15), который описывался выше. В нем также можно играть в группах по несколько человек.

Для примера работы в группах по 4 человека возьмем логическое задание. Каждая группа самостоятельно пытаются решить логическую задачу, помогая друг другу. После выполнения задания заслушиваются ответы каждой группы. Ответы сравниваются по полноте и обоснованности аргументации. Обсуждаются разные точки зрения и аргументы, вырабатывается общее мнение.

Задание: какие числа надо поставить в фигуры, чтобы получись верные равенства (рисунок 20)?

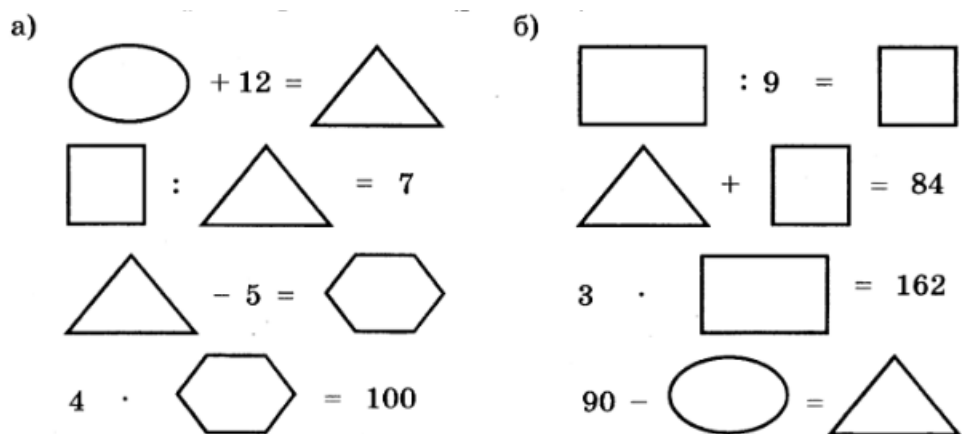


Рисунок 20 – Логическое задание

Ответ:

а) круг – 18, треугольник – 30, квадрат – 210, шестиугольник – 25.

б) круг – 12, треугольник – 78, квадрат – 6, прямоугольник – 54.

Важно прокомментировать то, что под каждой буквой в фигуры вставляются аналогичные числа. Это поможет избежать недопонимания со стороны учащихся и массы ошибок. Данное задание отлично подходит для развития логики устного счёта.

2. Творческие работы.

Выполнение творческих работ обучающимися связано с работой воображения, глубокой идеи, с активным оперированием познаниями и умениями. Далек не все в учебном материале интересно для учащихся. Важным стимулом познавательного интереса считается процесс творчества. При этом, в процессе обучения ученик находит привлекательные стороны, а непосредственно сам процесс обучения несет в себе положительный заряд.

Для включения обучающихся в данную деятельность, учащимся предлагается создать свою творческую работу. Она может состоять из: составления кроссвордов, кросснамберов, ребусов, числовордов, сканвордов и т. д.

Ученику сообщается тема на отработку вычислительных навыков. Он может работать с учебниками, с дополнительной литературой или интернет ресурсом. Далее, учащемуся предоставляется определенное время на уроке для показа своей творческой работы.

Пример составления кросснамбера учащимся (рисунок 21).

Табло «Кросснамбер»

- Заполнить Кросснамбер

По горизонтали:
Г. $120\ 630 : 3$
Ж. $1870 : 17$
Л. $-186 + 258$
А. $2,3401 * 10\ 000$
Д. 132
И. $143 - 71$
М. 52

По вертикали:
В. $(-10)2$
З. $96 + 36$
Л. $7750 : 10$
А. $408 : 2$
Б. $201 * 20$
Е. $786 - 99$
К. $839 - 638$

	А			Б				В	
	Г								
Д	Е					Ж	З		
	И	К				Л			
	М								

Рисунок 21 – Кросснамбер

Предлагаемая карточка включает кросснамбер, разгадать который можно, решив несколько задач. При данной работе, выполнение задания становится увлекательным, нестандартным, а также не вызывает психического напряжения. В каждую клетку вписывается по одной цифре. Точность решения проверяется сразу: числа, стоящие при пересечении горизонтали и вертикали, обязательно должны совпасть.

3. Проектная работа.

Учебный проект – это творческое усвоение знаний и способов получения этих знаний в процессе самостоятельной поисковой деятельности [13].

Учителю, использующему в процессе обучения проектную деятельность, необходимо чётко представлять последовательность действий участников на протяжении всей работы над проектом и планируемый результат деятельности учащихся. При работе над проектом можно выделить следующие этапы [12]:

1 этап. Проектирование. Учитель формулирует тему проекта по учебному предмету, основополагающие и проблемные вопросы, время и место работы над проектом и пр.

2 этап. Поиск. Учащиеся совместно с учителем или самостоятельно обсуждают тему проекта, определяют цели проекта, формулируют гипотезы, возможные варианты решения.

3 этап. Планирование. Учитель организует работу над проектом. Учащиеся формулируют задачи проекта, разрабатывают план действий, определяют и обосновывают критерии успеха и выбирают форму представления результатов.

4 этап. Исследование. Учитель консультирует учащихся, контролирует промежуточные результаты. Учащиеся выполняют задачи проекта.

5 этап. Выводы и оформление. Учитель консультирует и координирует деятельность участников. Учащиеся оформляют результаты в соответствии с принятыми правилами.

6 этап. Презентация. Учитель организует презентацию результатов. Учащиеся представляют результаты проектной деятельности, отвечают на вопросы сверстников и взрослых, осуществляют рефлексию и оценивают работу каждого участника и работу группы в целом.

Например, в 9 классе можно предложить такие темы: «Основные приемы быстрого счета»; «Игры для устного и письменного счета»; «Интересные свойства некоторых математических вычислений» и т.д.

Целью проектно-исследовательских работ представляет собой освоение системы и пути получения знаний с помощью формирования познавательной деятельности учащегося и развития его творческих способностей. В процессе проектной работы ученики не просто приобретают знания, они еще и обучаются тому, как самостоятельно в современной жизни приобретать эти знания.

III. Контрольный этап:

На данном этапе, контроль дает возможность оценить усвоение изученных тем как учеником, так и учителем, в результате этого осуществляется обратная связь. Сведения о процессе обучения, полученные с помощью обратной связи, позволяют вносить в него необходимые коррективы, реагировать на ошибки и вносить изменения, учитывающие характер ошибок и позволяющие их ликвидировать.

2.3 Диагностика сформированности вычислительной культуры у обучающихся 9-х классов

Апробация разработанных материалов по развитию вычислительной культуры проводилась на базе Муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Лицей №142 г. Челябинска» в 9-2 классе. В опытной работе участвовало 26 человек (12 девочек и 14 мальчиков).

На констатирующем этапе, были проведены устная и письменная проверка знаний (Приложение 1). По итогам результатов были выявлены сильные и слабые стороны учеников.

На основе полученных результатов, представленных в Таблице 4, был сделан вывод об уровне сформированности вычислительных умений.

Таблица 4 – Общий уровень сформированности вычислительных умений у учащихся в 9-2 классе на констатирующем этапе

Общий уровень сформированности вычислительных умений	Количество учеников	В процентном соотношении
Низкий	7	26,92%
Ниже среднего	8	30,77%
Средний	9	34,62%
Высокий	2	7,69%

Анализируя полученные результаты, можно сказать, что вычислительные навыки у учащихся 9-го класса плохо сформированы, и данному вопросу нужно уделить серьезное внимание (рисунок 22). Низкому показателю, а это оценка «2», соответствует развитие вычислительных навыков у 7-х учеников (26,92%); уровень ниже среднего – оценка «3», показали 8 человек (30,77%); средний уровень – оценка «4», продемонстрировали 9 учащихся (34,62%); высокий уровень – оценка «5», показали 2 ученика (7,69%).

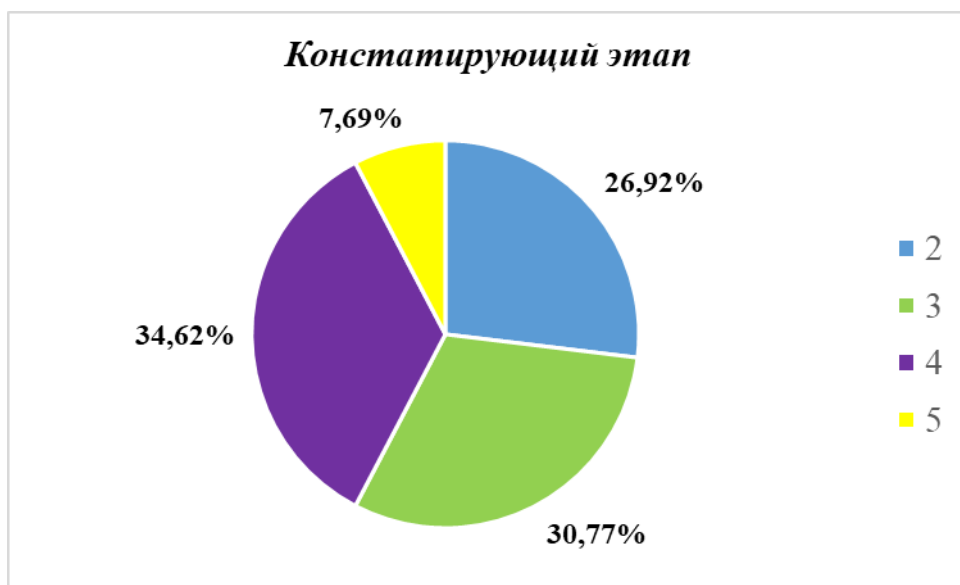


Рисунок 22 – Уровень сформированности вычислительной культуры у учеников 9-2 класса на констатирующем этапе

Основываясь на результатах, полученных в ходе констатирующего этапа, был разработан комплекс устных и письменных заданий, направленный на развитие вычислительной культуры в девятом классе.

Устный счет присутствовал на каждом уроке, а также давались задания на дом для закрепления полученных навыков. Количество устных и письменных заданий подбиралось так, чтобы в работу на уроке вовлекались все ученики.

Необходимо выделить то, что формой проведения устного счета была не классической, а современной, основанной на использовании интерактивных презентаций, игровых моментов и применении новейших сервисов через интернет.

В процессе проведения формирующей опытной работы, было установлено заметное увеличение уровня активности и интереса в работе на уроках. Применение различных форм работы в исследовании привели к положительным результатам, представленных в Таблице 5 и на рисунке 23.

На контрольном этапе был проведен повторный контроль знаний, умений и навыков учащихся в виде письменной самостоятельной работы (Приложение 2).

Таблица 5 – Общий уровень сформированности вычислительных умений у учащихся в 9-2 классе на контрольном этапе

Общий уровень сформированности вычислительных умений	Количество учеников	В процентном соотношении
Низкий	1	3,85%
Ниже среднего	4	15,38%
Средний	13	50,00%
Высокий	8	30,77%

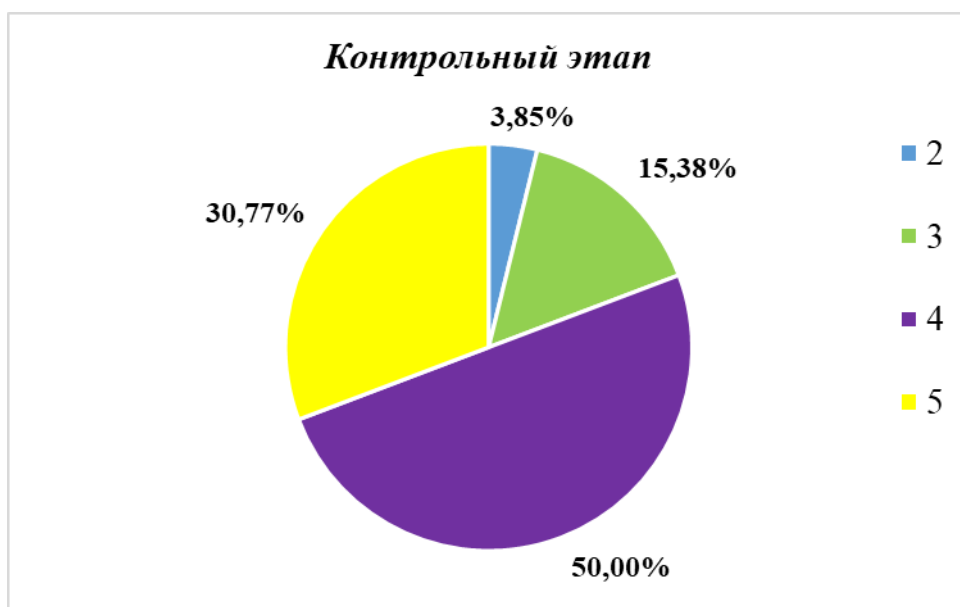


Рисунок 23 – Уровень сформированности вычислительной культуры у учеников 9-2 класса на контрольном этапе

Стоит отметить, то, что увеличился не только уровень активности класса, но и также общая степень самостоятельности при выполнении

письменных заданий. Теперь на каждом уроке учащиеся с радостью готовились к работе. Работать стали даже те, кто раньше ни разу не поднимал руку. Учащимся особенно понравилась работа с приложением Kahoot. Она вызывала у них большую заинтересованность.

На основе полученных результатов можно отметить, что уровень сформированности вычислительных навыков заметно увеличился, тем самым, доказывает эффективность проведения устного счета на уроке (рисунок 24).

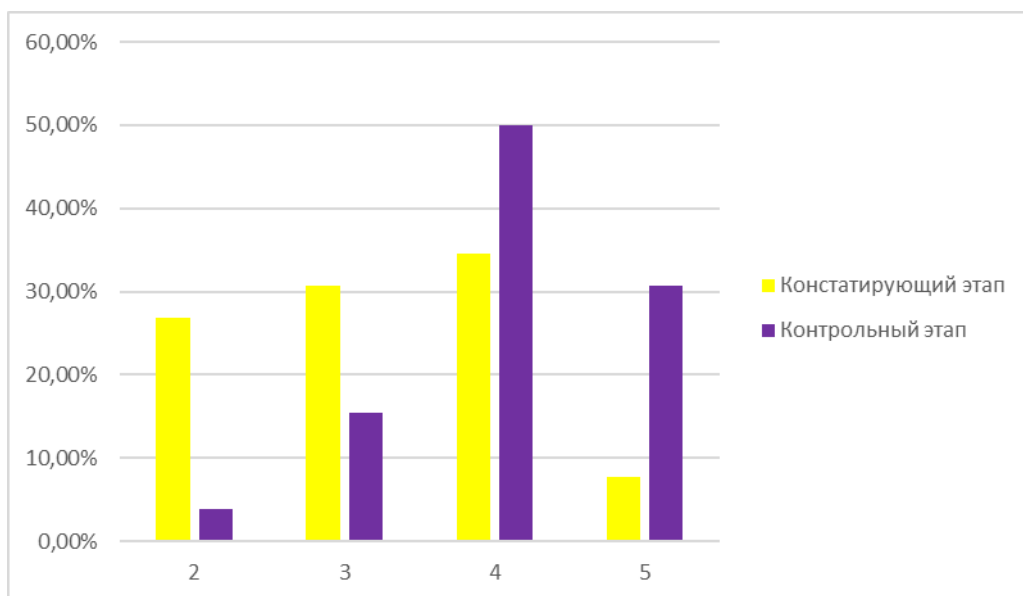


Рисунок 24 – Динамика изменения уровня сформированности вычислительных навыков у учащихся 9-2 класса на констатирующем и контрольном этапе

Вывод по 2 главе

Во второй главе была рассмотрена методика формирования вычислительной культуры учащихся. Ее повышение возможно с помощью технологии формирования вычислительных навыков, что включает в себя: устный счет, приемы быстрых вычислений и тренажеры.

Также, в ходе методики формирования вычислительной культуры у учащихся в основной школе, была разработана схема работы со слабоуспевающими и сильными учащимися, которая описана в 2.2.1 и 2.2.2. Здесь был показан комплекс различных заданий и упражнений, который

эффективно влияют на формирование вычислительных навыков учащихся на уроке математики.

Для оценки уровня сформированности знаний, умений и навыков были проведены 2 самостоятельные работы.

Результатами работы с учащимися 9-2 класса стало заметное повышение уровня сформированности вычислительной культуры, увеличилась степень активности на уроке. Если на констатирующем этапе уровень сформированности вычислительных навыков в классе был на отметке «низкий» и «ниже среднего», то на контрольном этапе общий показатель был достигнут среднего уровня.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Работая над данной темой, можно прийти к выводу, что формирование устных и письменных вычислительных навыков у учащихся в основной школе, в процессе изучения математики – это длительный процесс, который составляет одну из актуальных целей и задач, стоящих перед учителем математики в современной школе.

Исследовав психолого-педагогическую и методическую литературу, можно сказать, что владение вычислительными навыками у учащихся можно оценить по следующим показателям:

- умение совершать устные и письменные вычисления;
- разумная организация хода вычислений;
- убеждение в правильности полученных результатов.

Несмотря на то, что основа вычислительной культуры закладывается в начальной школе, она также продолжает формироваться и на протяжении всего курса обучения математике.

Основным средством формирования вычислительных навыков учащихся являются устные упражнения. В результате выполнения данных упражнений у обучающихся активизируется мыслительная деятельность, развивается память, речь, внимание, способность воспринимать сказанное на слух и быстрота реакции.

Вычислительные навыки необходимы как в обучении, так и за стенами школы в повседневной жизни каждого человека. Сегодня навыками быстрого устного счёта могут похвастаться далеко не все представители подрастающего поколения. Поэтому, в результате работы над данной темой, нами были разработаны рекомендации по организации устных и письменных вычислений, с целью улучшения результатов учащихся, способствующих развитию вычислительных навыков, скорости выполнения вычислений, а также вниманию, памяти, смекалки.

В результате работы над данной темой была разработана схема работы с сильными и слабоуспевающими учащимися. В нем описан комплекс упражнений, способствующий развитию вычислительных навыков, и, как следствие, вычислительной культуры. Результаты показали, что данная разработка положительно повлияла на уровень вычислительных навыков обучающихся.

Таким образом, цель нашей работы достигнута, все задачи выполнены.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Асиченкова Я. А. Формирование устных вычислительных навыков пятиклассников при изучении темы «десятичные дроби» / Я. А. Асиченкова // Актуальные проблемы современного образования, 2015. – № 2 (19). – С. 93-98.
2. Владимиров А. И. Интересные способы быстрого счета / А. И. Владимиров, В. В. Михайлова, С. П. Шмелева // Юный ученый, 2016. – №6.1. – С. 15-17. – URL: <http://yun.moluch.ru/archive/9/633/>
3. Дроздова Н. А. Использование информационно-коммуникационных технологий на уроках математики в 9 классах / Н. А. Дроздова // Математическое образование: современные методики и инновации, опыт практического применения / Муниципальное бюджетное учреждение «Центр мониторинга и сопровождения образования». – Рязань, 2016. – 282 с.
4. Загородняя В. А. Роль устного счета в формировании вычислительных навыков и в развитии личностных качеств ребенка / В. А. Загородняя // в сборнике: Интеллект XXI века Сборник материалов научно-практических конференций и профессиональных конкурсов / Под ред. А.Ф. Хутина, Л.А. Трусовой, 2015. – С. 33-36.
5. Ивахина А. Е. Формирование вычислительной культуры учащихся начальных классов в процессе обучения математике / А.Е. Ивахина, С.В. Мельникова // Педагогическое мастерство и педагогические технологии: материалы X Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 4 дек. 2016 г.) / редкол.: О.Н. Широков [и др.] – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. – С. 141-142. – ISSN 2411-9679.
6. Калаганова Д. К. Повышение вычислительных навыков на уроках математики в 9 классе как средство достижения прочных знаний / Д. К. Калаганова // в сборнике: Новые технологии в образовании материалы

XXIV международной научно-практической конференции. Центр научной мысли, 2016. – С. 85-88.

7. Коджаспирова Г. М. Педагогический словарь: для студ. высш. и сред. пед. учеб. заведений / Г.М. Коджаспирова, А.Ю. Коджаспиров. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 176 с.

8. Методика преподавания математики в средней школе. Частные методики. / Ю. М. Колягин, Г. Л. Луканкин, В. А. Оганесян [и др.]; – М.: Просвещение, 1977. – 480 с.

9. Кордемский Б. А. Удивительный мир чисел: (Матем. головоломки и задачи для любознательных) / Б.А. Кордемский, А.А. Ахадов // Книга для учащихся. – М.: Просвещение, 1996. – 144 с.

10. Косыбаева У. А. Formation and development of mathematical abilities of secondary school students / У. А. Косыбаева, Н. К. Сыздыкова, И. С. Утебаев // Молодой ученый, 2017. – №5. – С. 502-504.

11. Повышение вычислительной культуры учащихся: пособие для учителей / П.Б. Ройтман, С.С. Минаев, Н.С. Прокофьева [и др.]; – М.: Просвещение, 1985. – 48 с.

12. Сергеева Е. В. Современные технологии оценки учебных достижений обучающихся: учебное пособие. / Е. В. Сергеева, М. Ю. Чандра. – Волгоград: ПРИНТ, 2013. – 115 с.

13. Скурихина Ю. А. Современный урок математики в условиях реализации ФГОС / Ю. А. Скурихина // Сборник работ участников III межрегионального заочного конкурса (ноябрь – декабрь 2017 г.) / КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области». – Киров, 2017. – 116 с.

14. Смирнова, Е. С. Методика обучения математике. Современные педагогические технологии, реализуемые на уроках математики в условиях введения ФГОС ООО: учебно-методическое пособие / Е. С. Смирнова, А. С. Бабенко. – Кострома: Костромской государственный университет, 2019. – 67 с.

15. Турусова Н. Г. Роль вычислительных навыков в успешной подготовке к ОГЭ (из опыта работы) / Н. Г. Турусова, И. Б. Фомичёва // Молодой ученый. – 2017. – №32. – С. 1-4. – URL <https://moluch.ru/archive/166/45334/>
16. Фомичева Л. В. Использование различных видов устных упражнений как средство повышения познавательного интереса к уроку математики. / Л. В. Фомичева, Н. А. Чеботарева, А. Г. Шутова // Актуальные проблемы современного образования, 2018. – №24. – С. 135-140.
17. Хлевнюк Н. Н. Формирование вычислительных навыков на уроках математики 5 – 9 классы / Н. Н. Хлевнюк, М. В. Иванова, В. Г. Иващенко // – М.: ИЛЕКСА, 2014 г.
18. Чекмарев. Я. Ф. Ч-37 Методика преподавания арифметики. Пособие для педучилищ. / Я. Ф. Чекмарев., В. Т. Снигирев. // Изд. 14-е, доп. – М., «Просвещение», 1968. – 357 с.
19. Еще раз о значимости вычислительных умений и навыков / О. А. Шусова, А. А. Веряев, О. П. Морозова [и др]; В сборнике: Пути совершенствования современной системы образования. Материалы фестиваля педагогических идей педагогов г. Барнаула. – Барнаул, 2008. – С. 91-93.
20. Методика изучения арифметических действий и формирование вычислительных навыков – URL: <https://studfiles.net/> (дата обращения: 19.03.2019)
21. Использование современных образовательных технологий для формирования вычислительных навыков младших школьников. – URL: <https://www.uchportal.ru> (дата обращения: 17.03.2019)
22. Статистические отчеты ОГЭ по предметам 2019 г. – URL: <http://www.rcmo.ru/statistics/gia-statistics/> (дата обращения: 05.03.2020)
23. Типичные ошибки при сдаче основного государственного экзамена по математике. – URL: <http://yamal-obr.ru/articles/tipichnie-oshibki-pri-sdache-ekzamena-po/> (дата обращения: 15.02.2020)

24. ФГОС основного общего образования (5 – 9 кл.). – URL: <https://fgos.ru/> (дата обращения: 08.04.2020)

25. Kahoot – программа для создания викторин, дидактических игр и тестов. – URL: <http://didaktor.ru/kahoot-programma-dlya-sozdaniya-viktorin-didakticheskix-igr-i-testov/> (дата обращения: 10.02.2020)

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Проверка вычислительных умений на констатирующем этапе в 9-2 классе
(рисунки А.1-А.3)

Контрольный устный счет в 9 классе октябрь
Вариант 1А (Уровень А)

ФИ _____

Пример	Ответ	Пример	Ответ
1) $1,3 \cdot (-4)$		12) $\frac{3^5 \cdot 3^4}{3^{10}}$	
2) $5,6 : (-28)$		13) $(-7)^3 \cdot 49 : 7^4$	
3) $-0,6 : 1,2$		14) $\frac{2,3 \cdot 10^3}{4,6 \cdot 10^2}$	
4) $2,5 \cdot 0,8$		15) $(-\sqrt{3})^2 - \sqrt{2^4}$	
5) $0,7 - 1,83$		16) $10 \cdot \sqrt{0,81} - \sqrt{64}$	
6) $-\frac{7}{8} \cdot \left(-\frac{16}{21}\right)$		17) $\sqrt{5} \cdot \sqrt{20}$	
7) $-2\frac{1}{3} \cdot \frac{3}{7}$		18) $(\sqrt{5})^2 - \sqrt{8} \cdot \sqrt{2}$	
8) $-2\frac{2}{5} - (-3\frac{2}{5})$		19) $\frac{\sqrt{14}}{\sqrt{8} \cdot \sqrt{7}}$	
9) $-4\frac{1}{4} - 6,75$		20) $\sqrt{3} \cdot (\sqrt{3} - 1) + \sqrt{3}$	
10) $\frac{1}{3} : 0,4$			
11) $0,3 \cdot 87 \cdot \frac{1}{3}$			

Поставь в прямоугольник число		Вычисли или упрости	
1) $n^3 \cdot (n^{\square})^2 = n^{13}$	3) $\frac{2^3 \cdot 2^{\square}}{2^7} = 4$	5) $\frac{2^4 \cdot (6^2)^3}{(2^2 \cdot 3)^5} =$	6) $\sqrt{(2 - \sqrt{5})^2} =$
2) $\frac{\sqrt{5} \cdot \sqrt{15}}{\square} = \sqrt{3}$	4) $\sqrt{3} \cdot \square = 6$	7) $\frac{3 \cdot 10^3 \cdot 4 \cdot 10^{-8}}{6 \cdot 10^{-2} \cdot 8 \cdot 10^{-4}} =$	
Вычисли, применяя формулы		Вырази из формулы	
8) $11,4^2 + 2 \cdot 11,4 \cdot 5,6 + 5,6^2 =$		10) $E = \frac{mV^2}{2}$; $V =$	
9) $67,9^2 - 32,1^2 =$			

Рисунок А.1

ФИ _____

Пример	Ответ	Пример	Ответ
1) $-1,4 \cdot 6$		12) $\frac{2^3 \cdot 2^5}{2^9}$	
2) $-7,2 : 36$		13) $(-5)^3 \cdot 25 : 5^4$	
3) $0,7 : (-1,4)$		14) $\frac{1,2 \cdot 10^4}{4,8 \cdot 10^3}$	
4) $2,5 \cdot 0,04$		15) $(-\sqrt{2})^4 - \sqrt{3^2}$	
5) $0,3 - 5,63$		16) $10 \cdot \sqrt{0,64} - \sqrt{81}$	
6) $-\frac{2}{3} \cdot \left(-\frac{9}{16}\right)$		17) $\sqrt{3} \cdot \sqrt{12}$	
7) $-2\frac{2}{5} \cdot \frac{5}{12}$		18) $(\sqrt{6})^2 - \sqrt{12} \cdot \sqrt{3}$	
8) $-4\frac{3}{8} - (-3\frac{1}{8})$		19) $\frac{\sqrt{2} \cdot \sqrt{22}}{\sqrt{11}}$	
9) $-3\frac{1}{5} - 6,3$		20) $\sqrt{2} \cdot (\sqrt{2} + 1) - \sqrt{2}$	
10) $\frac{1}{2} : 0,2$			
11) $\frac{1}{2} \cdot (-26) \cdot 40$			

Поставь в прямоугольник число		Вычисли или упрости	
1) $a^5 \cdot (a^{\square})^2 = a^{11}$	3) $\frac{3^2 \cdot 3^{\square}}{3^5} = 27$	5) $\frac{3^{10} \cdot (6^2)^3}{(3^2 \cdot 2)^8}$	6) $\sqrt{(\sqrt{5} - 3)^2} =$
2) $\frac{\sqrt{7} \cdot \sqrt{28}}{\square} = 2$	4) $\sqrt{5} \cdot \square = 10$	7) $\frac{2 \cdot 10^{-7} \cdot 3 \cdot 10^5}{4 \cdot 10^3 \cdot 9 \cdot 10^{-5}} =$	
Вычисли, применяя формулы		Вырази из формулы	
8) $18,6^2 - 2 \cdot 18,6 \cdot 4,6 + 4,6^2 =$	10) $E = \frac{mV^2}{2}$; $m =$		
9) $57,8^2 - 42,2^2 =$			

Рисунок А.2

Контрольный устный счет. 9 класс. Октябрь. Ответы		
Вариант 1А		Вариант 2А
1) -5,2	11) 8,7	1) -8,4
2) -0,2	12) $\frac{1}{3}$	2) -0,2
3) -0,5	13) -7	3) -0,5
4) 2	14) 5	4) 0,1
5) -1,13	15) -1	5) -5,33
6) $\frac{2}{3}$	16) 1	6) $0,375 = \frac{3}{8}$
7) -1	17) 10	7) -1
8) 1	18) 1	8) $-1\frac{1}{4}$
9) -11	19) 0,5	9) -9,5
10) $\frac{5}{6}$	20) 3	10) 2,5
Поставь число:		Поставь число:
1) 5	3) 6	1) 3
2) 5	4) $2\sqrt{3}$	2) 7
Вычисли, упрости:		Вычисли, упрости:
5) 3	6) $\sqrt{5}-2$	7) $\frac{1}{6}$
Вычисли:		Вычисли:
8) 289	9) 3580	8) 196
Выразить из формулы:		Выразить из формулы:
10) $V = \sqrt{\frac{2E}{m}}$		10) $m = \frac{2E}{V^2}$

Рисунок А.3

Критерий оценки выполнения «Контрольный устный счет»:

1. Контрольная работа состоит из 2-х частей: обязательной (вычислительной) и дополнительной (развивающей), которые разделены пунктирной чертой. На выполнение данной работы отводится 15-20 минут.

2. Критерии оценки за обязательную часть (она содержит 20 примеров):

✓ оценка «3» ставится за 60-75% верно выполненных заданий (т.е., верно выполнены 12-15 заданий);

✓ оценка «4» ставится за 80-90% верно выполненных заданий (т.е., верно выполнены 16-18 заданий);

✓ оценка «5» ставится за 95-100% верно выполненных заданий (т.е., верно выполнены 19-20 заданий).

3. Дополнительная часть содержит 10 заданий. Она оценивается отдельно, дополнительную оценку «5» в журнал ставится только в случае, если все задания выполнены верно.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Проверка вычислительных умений на контрольном этапе в 9-2 классе
(рисунки А.4-А.6)

Контрольный устный счет в 9 классе февраль
Вариант 1А (Уровень А)

ФИ _____

Пример	Ответ	Пример	Ответ
1) $1,2 \cdot (-6)$		11) $7 : (-100)$	
2) $-0,48 : (-4)$		12) $2,5 \cdot 400$	
3) $-6 : 1,2$		13) $3,2 : 0,4$	
4) $-4\frac{1}{4} - 6,75$		14) $\frac{1}{3} : 4$	
5) $7 - 1\frac{2}{7}$		15) $-1\frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3}$	
6) $(3^4)^2 : 3^5$		16) $0,1\sqrt{900} =$	
7) $\frac{2^4 \cdot 2^3}{2^9}$		17) $\frac{\sqrt{60}}{\sqrt{15}}$	
8) $(5^4)^{-2} : 5^{-6}$		18) $\sqrt{3^2}$	
9) $7^{2,8} : 7^{3,8}$		19) $(\sqrt{9})^4$	
10) $6^{\frac{7}{4}} \cdot 6^{\frac{1}{4}}$		20) $(\sqrt[4]{9})^4$	

Выполни действия с корнями	Вычисли, используя приемы рационального счета
1) $\sqrt{(3 - \sqrt{5})^2} =$	4) $4 \cdot (-0,16) \cdot 0,25 =$
2) $\sqrt[4]{(2 - \sqrt{5})^4} =$	5) $105^2 - 2 \cdot 105 \cdot 5 + 5^2 =$
3) $\sqrt[5]{2^2} \cdot \sqrt[5]{3^5} \cdot 2^3 =$	6) $\frac{1,2 \cdot 3,5}{6 \cdot 0,7} =$
Вырази из формулы указанную переменную	Дополни запись, чтобы равенство было верным
7) $A = I^2 \cdot R \cdot t, \quad I =$	9) $36 = (6^4)^{-3} : (6^2)^{-4} \cdot$
8) $E_k = \frac{mV^2}{2}, \quad m =$	10) $c = \sqrt[2]{c^3} \cdot$

Рисунок А.4

Контрольный устный счет в 9 классе февраль
 Вариант 2А (Уровень А)

ФИ _____

Пример	Ответ	Пример	Ответ
1) $-1,4 \cdot 3$		11) $-51 : 100$	
2) $-7,7 : (-7)$		12) $-0,04 \cdot (-25)$	
3) $6 : (-1,5)$		13) $3,2 : 0,8$	
4) $-3\frac{3}{5} - 7,4$		14) $\frac{1}{2} : 2$	
5) $11 - 2\frac{4}{11}$		15) $-2\frac{2}{5} \cdot \frac{5}{12}$	
6) $(7^3)^2 : 7^5$		16) $5 \cdot \sqrt{0,16}$	
7) $\frac{3^3 \cdot 3^2}{3^7}$		17) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{12}}$	
8) $(2^{-4})^2 : 2^{-10}$		18) $\sqrt{2^2}$	
9) $5^{0,8} \cdot 5^{1,2}$		19) $(\sqrt{25})^2$	
10) $7^{\frac{5}{3}} \cdot 7^{\frac{1}{3}}$		20) $(\sqrt[3]{25})^3$	

Выполни действия с корнями	Вычисли, используя приемы рационального счета
1) $\sqrt{(1 - \sqrt{2})^2} =$	4) $8 \cdot (-2,77) \cdot 0,125 =$
2) $\sqrt[6]{(2 - \sqrt{2})^6} =$	5) $96^2 + 2 \cdot 96 \cdot 4 + 4^2 =$
3) $\sqrt[4]{3} \cdot \sqrt[4]{6^4} \cdot 3^3 =$	6) $\frac{3,2 \cdot 25}{16 \cdot 0,5} =$
Вырази из формулы указанную переменную	Дополни запись, чтобы равенство было верным
7) $A = I^2 R \cdot t, \quad t =$	9) $49 = (7^{-4})^2 : (7^3)^{-3} \cdot$
8) $a_{\text{ч}} = \frac{V^2}{R}, \quad V =$	10) $a = \sqrt[5]{a^3} \cdot$

Рисунок А.5

Контрольный устный счет. 9 класс. Февраль. Ответы			
Вариант 1А		Вариант 2А	
1) 7,2	11) -0,07	1) -5,2	11) -0,51
2) 0,12	12) 1000	2) 1,1	12) 1
3) -5	13) 8	3) -4	13) 4
4) -11	14) $\frac{1}{12}$	4) -11	14) $\frac{1}{4}$
5) $5\frac{5}{7}$	15) -1	5) $8\frac{7}{11}$	15) -1
6) 27	16) 3	6) 7	16) 2
7) $\frac{1}{4}$	17) 2	7) $\frac{1}{9}$	17) $\frac{1}{2}$
8) $\frac{1}{25}$	18) 3	8) 4	18) 2
9) $\frac{1}{7}$	19) 81	9) 25	19) 25
10) 36	20) 9	10) 49	20) 25
Корни	Рациональ- ный счет	Корни	Рациональ- ный счет
1) $3-\sqrt{5}$	4) -0,16	1) $\sqrt{2}-1$	4) -2,77
2) $\sqrt{5}-2$	5) 10000	2) $2-\sqrt{2}$	5) 10000
3) 6	6) 1	3) 18	6) 10
Выразить:	Дополнить запись:	Выразить:	Дополнить запись:
7) $\sqrt{\frac{A}{Rt}}$	9) 6^6	7) $\frac{A}{I^2R}$	9) 7
8) $\frac{2E_k}{V^2}$	10) $\sqrt[7]{c^4}$	8) $\sqrt{Ra_\eta}$	10) $\sqrt[5]{a^2}$

Рисунок А.6

Критерий оценки выполнения «Контрольный устный счет»:

1. Контрольная работа состоит из 2-х частей: обязательной (вычислительной) и дополнительной (развивающей), которые разделены пунктирной чертой. На выполнение данной работы отводится 15-20 минут.

2. Критерии оценки за обязательную часть (она содержит 20 примеров):

✓ оценка «3» ставится за 60-75% верно выполненных заданий (т.е., верно выполнены 12-15 заданий);

✓ оценка «4» ставится за 80-90% верно выполненных заданий (т.е., верно выполнены 16-18 заданий);

✓ оценка «5» ставится за 95-100% верно выполненных заданий (т.е., верно выполнены 19-20 заданий).

3. Дополнительная часть содержит 10 заданий. Она оценивается отдельно, дополнительную оценку «5» в журнал ставится только в случае, если все задания выполнены верно.