

Управление образования администрации  
Чайковского городского округа Пермского края  
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №11»

**От математического мышления  
к математической грамотности  
(методическое пособие)**

**Автор: Ермакова Татьяна Вячеславовна,  
учитель математики МБОУ СОШ №11**

**Чайковский 2025**

## Содержание

Введение	3
1. Дифференциация – как средство развития математического мышления в 8-9 классах	6
2. Интегрированный урок – способ формирования математической грамотности на уровне основного общего образования	18
3.1. Математическое мышление старшеклассников – фундамент для реализации профессиональных целей	25
3.2. Партнерский урок математики в 5 классе по теме: «Объем прямоугольного параллелепипеда»	32
4.1. От действий с числами к математической грамотности (развитие метрического мышления в урочной и внеурочной деятельности)	37
4.2. Образовательное событие «Школа вычислительных навыков» – от действий с числами к математической грамотности»	38
5.Использование практико-ориентированных и ситуационных задач во внеурочной деятельности	53
5.1. Программа модульного курса внеурочной деятельности 4-5 класса «Его величество Задача»	56
5.2. Программа модульного курса внеурочной деятельности для 6-7 классов «Очевидное-невероятное»	60
Приложение 1. Конспект интегрированного урока–квеста (математика +география) «В поисках клада» в 5 классе	63
Приложение 2. Конспект интегрированного урока (математика + информатика) «Квадратичная функция и электронные таблицы»	69
Приложение 3. Конспект интегрированного практикума в 8 классе (математика +география) «Численность и воспроизводство населения»	75
Приложение 4. Программы дифференцированных групп курса «Алгебра» в 8-9 классах	85

## **Введение**

Работая в школе более 30 лет, я заметила, что на уроках математики, разные ученики по-разному воспринимают материал. Одним нравится подробно расписывать решение задачи. Другие стремятся, проскочив промежуточные стадии, выдать ответ. Третьи не поймут, о чем идет речь в задаче, пока не нарисуют таблицу, схему. Часто способные ученики делают глупые ошибки по невнимательности, но зато приводят несколько способов решения одной задачи.

На помощь пришли исследования новгородского психолога Ильи Каплуновича, который работая учителем в школе, выявил, что разное восприятие характерно для учеников не только на математике, но и на других предметах. По его мнению, в человеке обычно в разных пропорциях развиты 5 типов математического мышления, но один из них доминирует. Он разделил всех на пять типов, или кластеров. Первый кластер, порядковый. Работа по правилу, образцу для таких детей любимое занятие. Второй кластер – проективный. Проективисты любят составлять проекты и планы, но терпеть не могут их детальную разработку. Они нетрадиционно смотрят на вещи, представляют объект с разных точек зрения. Третий – алгебраический, или композиционный, кластер. Алгебраисты быстро схватывают новое, устанавливают связи между фактами, но небрежны и могут допустить элементарную ошибку в вычислениях. Четвертая подструктура мышления – метрическая. Метристы любят измерять и подсчитывать. Для них мир – это набор чисел. И наконец, человек с пятой подструктурой, топологической, не пропускает деталей или этапов, тщателен, часто медлителен, ему необходимо определить, что представляет собой предмет и каковы его связи с другими предметами.

**Математическое мышление** — это способность анализировать, логически рассуждать, находить закономерности и принимать обоснованные решения, связанные с работой с математическим материалом, операциями с математическими закономерностями и отношениями.

Математическое мышление — это комплекс навыков, включающих:

- логику, т.е. умение выстраивать причинно-следственные связи;

- структурирование, т.е. разбиение сложных задач на простые этапы;
- пространственное понимание геометрических форм и их свойств;
- аналитическую способность работать с символами, формулами и гипотетическими ситуациями;
- анализ полученной информации, поиск ошибок и оптимальных решений, что полезно как в учебе, так и в жизни.

В повседневной жизни, человек, у которого развито математическое мышление:

- понимает, что у любой проблемы есть решение;
- умеет раскладывать поиск решений проблем на последовательные этапы;
- воспринимает неудачи и ошибки не как причину опускать руки, а как возможность развиваться;
- повышает умственную способность, т.к. может в голове удерживать большой объем информации, оперировать ей, выявлять взаимосвязи и использовать в учебном процессе;
- определяет свои профессиональные ориентиры, т.к. множество профессий зависят от навыков математического мышления.

Как и многие педагоги, я столкнулась с рядом проблем: как обучать детей на уроке с разными типами мышления, как донести учебный материал, чтобы появился результат. Есть ещё важная особенность: развитие математического мышления — одна из главных составляющих формирования математической грамотности, поэтому необходимо создавать специальный дидактический материал, направленный на тренировку вычислительных навыков, логического мышления, анализа и решения проблем, использования реальных жизненных ситуаций с применением математических знаний и способов, и т.д.

**Цель:** создание дифференцированно-интегрированной образовательной среды, направленной на развитие разных видов математического мышления и математической грамотности.

Перед собой я поставила следующие задачи:

1. Скорректировать тематическое планирование по математике для 8-9 класса с учётом образовательных возможностей обучающихся и разноуровневым обучением.
2. Разработать и апробировать базовые, продвинутые, нестандартные, практико-ориентированные и ситуационные задачи для развития математического мышления в урочной и внеурочной деятельности.
3. Провести серию интегрированных и партнёрских уроков, образовательных событий для развития математического мышления и математической грамотности обучающихся.
4. Подготовить пакет диагностических материалов по оцениванию обучающихся при дифференцированно-интегрированном обучении.

## **Дифференциация – как средство развития математического мышления в 8-9 классах**

С 2020 года наша школа успешно реализует инновационный проект «Дифференциация и интеграция – ключ к успешной аттестации» по преподаванию математики, русского языка, обществознания и географии через разноуровневые группы в 8-9 классах (Приказ Управления образования администрации ЧГО №07-01-05-181 от 30.03.2021).

Разноуровневое обучение – это педагогическая технология организации учебного процесса, в рамках которого предполагается разный уровень усвоения учебного материала, то есть сложность и глубина одного и того же учебного материала различна в трех группах уровней А, В, С. В рамках реализации проекта пришлось адаптировать обучение всех предметов, включая математику, на двух уровнях.

Для организации разноуровневого обучения в нашей школе в двух восьмых и в двух девятых классах учащиеся были поделены на 2 группы: базовый и продвинутый уровень. Согласно положению о дифференцированном обучении, в конце 7 класса проводится диагностическая комплексная работа для выявления уровня сформированности знаний. Подготовлено планирование курса «Алгебра» в 8-9 классах на базовом и продвинутом уровнях (Приложение 1).

Опираясь на исследования Ильи Каплуновича и психологическую диагностику, в базовую группу чаще всего подходят обучающиеся с топологическим и порядковым мышлением, т.к. они умеют работать только по алгоритму, совершая последовательность операций. В группу продвинутого уровня включаем обучающихся с метрическим, алгебраическим и проективным типом мышления. Некоторые ребята обладают несколькими типами, поэтому изначально было принято решение, что после диагностической работы им предложено выбрать группу обучения по желанию и оценке собственных способностей.

Переход из группы в группу возможен, но в нашей практике были единичные случаи. Важным условием эффективного образовательного процесса

в дифференцированных группах – выбор рациональной системы методов и приемов обучения и оценки качества знаний, ее оптимизации с учетом возраста обучающихся, уровня их подготовки, развития общеучебных умений, специфике решения познавательных задач.

В процессе работы определились два уровня сложности математических заданий:

- задания, содержащие обязательный для усвоения уровень материала, выполняются по алгоритму;
- задания повышенной сложности, выполняемые системой преобразований.

На одном из уроков для базовой и продвинутой группы при изучении любой темы все учащиеся выполняют задания по алгоритму, т.е. осваивают задания первого уровня сложности материала, затем в продвинутой группе предлагаются задания более сложного уровня. Системно-деятельностный подход позволяет способным учащимся продвигаться вперед в изучении материала темы, а учащимся с низкими учебными способностями формировать навык выполнения заданий на уровне стандарта.

В данном пособии предложен комплекс задач, направленных на реализацию уровневой дифференциации в курсе «Алгебры», разработанный для учащихся выделенных типологических групп.

Учащиеся базовой группы должны зафиксировать основные теоретические сведения в математический справочник. Причем ключевые понятия, формулировки свойств и признаков преимущественно спрашиваются у учащихся группы А, а учащиеся группы В сами формулируют правила, выводят формулы и напоминают некоторые логические рассуждения, например: схему доказательства от противного, структуру прямого и обратного утверждений.

При решении задач учителем могут быть оказаны следующие виды помощи учащимся базовой группы:

- разработка шаблона и алгоритма выполнения заданий;
- постановка наводящих вопросов;
- объяснения хода выполнения подобного задания;

- формулировка результата, ответа заранее;
- указание теоретических сведений, на основе которых выполняется задание;
- предупреждение наиболее типичных ошибок;
- предложение выполнить вспомогательное задание, наводящее на решение основного задания;
- работа над допущенными ошибками;
- помощь в записи условия и т.д.

Задачи 1 уровня – предполагают воспроизведение определений понятий, свойств понятий, решение задач осуществляется в один или два шага, в основном эти задания на применение понятия в стандартной ситуации.

Задачи 2 уровня – усложнены, они способствуют достижению уровня обязательной подготовки и способствуют повышению у учащихся уровня сформированности понятий, а также формируют умение применять рефлексию в учебной деятельности, некоторые из них требуют элементов творческой деятельности, в основном это задачи на применение понятий в нестандартных и жизненных ситуациях.

Важно, что учащиеся продвинутой группы обязательно решают базовые задачи.

Рассмотрим методику преподавания темы «Квадратичная функция» в 8 классе.

### **Цели изучения темы:**

<b><i>Базовая группа</i></b>	<b><i>Продвинутая группа</i></b>
<p><b><i>Образовательная:</i></b> познакомить учащихся с квадратичной функцией как с математической моделью, описывающей многие зависимости между реальными величинами; научить строить график квадратичной функции, читать по графику ее свойства.</p> <p><b><i>Воспитательная:</i></b> обучать навыкам адекватной оценки результатов предметной деятельности на уроке, умения конструктивного сотрудничества в процессе парной или коллективной работы</p>	<p><b><i>Образовательная:</i></b> познакомить учащихся с квадратичной функцией как с математической моделью, многие зависимости между реальными величинами; научить строить график квадратичной функции и читать по графику ее свойства; научить показывать схематическое изображение на координатной плоскости график квадратичной функции; научить строить график функции на основе преобразований известных графиков.</p>

<p>на уроке; развивать интерес к математическому творчеству и математическим способностям.</p> <p><i>Развивающая:</i> формирование и развития аналитико-синтетического математического мышления; развитие умения осмысленного быстрого чтения информации, ее группировки по заданному основанию.</p>	<p><i>Воспитательная:</i> обучать навыкам адекватной оценки результатов предметной деятельности на уроке, умения конструктивного сотрудничества в процессе парной или коллективной работы на уроке.</p> <p><i>Развивающая :</i> формирование и развития аналитико-синтетического математического мышления; развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту; развитие умения осмысленного быстрого чтения информации, ее группировки по заданному основанию</p>
--	--

### Задачи темы:

<p><b>Базовая группа</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рассмотреть исследование свойств квадратичной функции, особенностей расположения графиков на координатной плоскости;</li> <li>2. Закрепить как быстро и правильно строить графики квадратичных функций на координатной плоскости;</li> <li>3. Закрепить от чего зависит расположение графиков данных функций на координатной плоскости;</li> <li>4. Использование решения задач, связанных с данной темой, базового уровня сложности.</li> </ol>	<p><b>Продвинутая группа</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Описывать исследование свойств квадратичной функции, особенностей расположения графиков на координатной плоскости;</li> <li>2. Использование алгоритма построения графиков функций на координатной плоскости;</li> <li>3. Воспроизводить от чего зависит расположение графиков данных функций на координатной плоскости;</li> <li>4. Использование свойства квадратичной функции при решении задач среднего и высокого уровня сложности.</li> </ol>
---	--

### Задания для групп:

<p><b>Базовая группа</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Укажите координаты вершины параболы: <math>y = x^2 + 4x + 1</math></li> </ol> <p>Найдите координаты точек пересечения параболы <math>y = -2x^2 + 3x - 1</math> с осями координат.</p>	<p><b>Продвинутая группа</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Найдите наименьшее значение функции: <math>y = 2x^2 + 4x - 3</math> при <math>x</math>.</li> <li>2. Определите коэффициенты <math>a, b, c</math>, если точка с координатами <math>(-1; 7)</math> принадлежит параболе <math>y = ax^2 + bx + c</math>, а точка с координатами <math>(1; 5)</math> является ее вершиной.</li> </ol>
--	--

В условиях уровневой дифференциации обучения необходимо регулярно отслеживать уровень усвоения учебного материала. Формы и методы контроля можно предлагать учащимся одинаковые, единственное их отличие должно заключаться в сложности выполнения заданий.

## **Контрольная работа по теме «Квадратичная функция»**

### **Уровень «А» Вариант 1.**

1. Разложите на множители квадратный трехчлен:

а)  $x^2 - 14x + 45$ ; в)  $3y^2 + 7y - 6$

2. Постройте график функции  $y = x^2 - 2x - 8$ . Найдите с помощью графика:

А) значение  $y$ , при  $x = -1,05$ ;

Б) значения  $x$ , при которых  $y = 3$ ;

В) нули функции;

Г) промежуток, в котором функция возрастает.

3. Сократите дробь:  $\frac{3c^2 + c - 2}{4 - 9c^2}$

4\*. Не выполняя построение, определите, пересекаются ли парабола  $y = 1 + 3x^2$  и прямая  $y = 6x - 15$ . Если точки пересечения существуют, то найдите их координаты.

### **Вариант 2.**

1. Разложите на множители квадратный трехчлен:

а)  $x^2 - 10x + 21$ ; в)  $5y^2 + 9y - 2$

2. Постройте график функции  $y = x^2 - 4x - 5$ . Найдите с помощью графика:

А) значение  $y$ , при  $x = 0,5$ ;

Б) значения  $x$ , при которых  $y = 3$ ;

В) нули функции;

Г) промежуток, в котором функция убывает.

3. Сократите дробь:  $\frac{4c^2 + 7c - 2}{1 - 16c^2}$

4\*. Не выполняя построение, определите, пересекаются ли парабола  $y = 1 + 2x^2$  и прямая  $y = 12 - x$ , если точки пересечения существуют, то найдите их координаты.

### Уровень «Б» Вариант 1.

1. Докажите, что данные два квадратные трехчлена имеют общий корень и найдите его:

$$14x^2+19x-3 \text{ и } -14x^2+37x-5.$$

2. Постройте график функции и укажите на нем все точки, координаты которых удовлетворяют данному условию. Найдите координаты этих точек:  $y=x^2-4x+4$ , абсцисса равна ординате.

3. Сократите дробь и вычислите её значение при  $x_0=4,2$   $\frac{-15x^2+13x-2}{3x^2-8x+4}$

4. Пусть  $f(x)=\frac{x^2-6x+9}{3-x} - (x^2 - 8x + 16)$

найдите  $f(5/9)$

5\*. При каких значениях  $a$  график данной функции проходит через данную точку  $k$ :  $y = ax^2-5x-3$ ,  $k(-1;3)$ .

### Вариант 2.

1. Докажите, что данные два квадратные трехчлена имеют общий корень и найдите его

$$-15x^2+4x+4 \text{ и } 15x^2+x-2.$$

2. Постройте график функции и укажите на нем все точки, координаты которых удовлетворяют данному условию. Найдите координаты этих точек:  $y=x^2+2x+2$ , сумма абсциссы и ординаты равна нулю.

3. Сократите дробь и вычислите её значение при  $x_0=3,2$ :  $\frac{-15x^2+13x-2}{3x^2-8x+4}$

4. Пусть  $f(x)=x^2-4x+4-\frac{x^2-8x+1}{4-x}$ , найдите  $f(3/7)$

5\* При каких значениях  $a$  график данной функции проходит через данную точку  $k$ :  $y = 3x^2-ax-1$ ,  $k(-2;1)$ .

Для первой группы я использую опрос, тестирование, упражнения, типовые задачи. Для второй группы – самоконтроль и взаимоконтроль, учебный проект, составление творческих задач.

**Приведу примеры дифференцированных заданий по темам в сравнении:  
Алгебра-8**

Базовый уровень	Продвинутый уровень
<p><b>Тема «Арифметический квадратный корень»</b></p> <p><u>№1.</u> Найти значение арифметического квадратного корня:</p> <p><math>\sqrt{16}; \sqrt{100}; \sqrt{49}; \sqrt{81}; \sqrt{0,25}; \sqrt{3600}; \sqrt{0,09}; \sqrt{400}; \sqrt{\frac{1}{6}}; \sqrt{\frac{124}{9}}; \sqrt{3\frac{6}{25}}; \sqrt{1\frac{9}{16}}</math></p> <p><u>№2.</u> Вычислить: а) <math>\sqrt{25} - \sqrt{49}</math>,          б) <math>\sqrt{16}\sqrt{9}</math>, в) <math>3\sqrt{4} - \sqrt{36}</math>,          г) <math>\sqrt{64} : \sqrt{900}</math>, д) <math>\sqrt{0,36} + \sqrt{0,01}</math>,          е) <math>\frac{1}{8}\sqrt{0,64} - 1</math>, ж) <math>-3\sqrt{0,49} + 2,6</math>.</p>	<p><b>Тема «Арифметический квадратный корень»</b></p> <p>Вычислить: 1) <math>(\sqrt{4})^2 - 1,5</math>, 2) <math>7 \cdot \left(\sqrt{\frac{2}{7}}\right)^2</math>,</p> <p>3) <math>(\sqrt{0,9})^2 - 0,3</math>, 4) <math>\sqrt{\frac{1}{6}} : \left(\sqrt{\frac{124}{9}}\right)^2; \sqrt{3\frac{6}{25}}; \sqrt{1\frac{9}{16}}</math></p> <p>5) <math>\sqrt{4^2 + 33}</math>, 6) <math>\sqrt{4 \cdot 5^2 - 6^2}</math>,</p> <p>7) <math>\sqrt{3(0,4^2 + 0,11)}</math>, 8) <math>\sqrt{0,5^2 - 0,3^2}</math>,</p> <p>9) <math>0,4\sqrt{441} + \sqrt{2,56}</math>.</p>
<p><b>Тема «Квадратный корень из произведения»</b></p> <p>Найти значение корня:</p> <p>1) <math>\sqrt{9 \cdot 36}</math>, 2) <math>\sqrt{25 \cdot 81}</math>, 3) <math>\sqrt{16 \cdot 900}</math></p> <p>4) <math>\sqrt{2500 \cdot 49}</math>, 5) <math>\sqrt{0,64 \cdot 25}</math>,</p> <p>6) <math>\sqrt{0,49 \cdot 16}</math>, 7) <math>\sqrt{0,09 \cdot 0,25}</math>,</p> <p>8) <math>\sqrt{0,36 \cdot 1,44}</math>, 9) <math>\sqrt{25 \cdot 16 \cdot 0,36}</math>,</p> <p>10) <math>\sqrt{196 \cdot 2,25 \cdot 0,09}</math>,</p> <p>11) <math>\sqrt{1,96 \cdot 0,04 \cdot 0,0001}</math>.</p>	<p><b>Тема «Квадратный корень из произведения»</b></p> <p>Найти значение выражения:</p> <p>1) <math>\sqrt{2} \cdot \sqrt{18}</math>, 2) <math>\sqrt{3} \cdot \sqrt{48}</math>, 3) <math>\sqrt{13} \cdot \sqrt{52}</math>,</p> <p>4) <math>\sqrt{12} \cdot \sqrt{75}</math>, 5) <math>\sqrt{17} \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{34}</math>,</p> <p>6) <math>\sqrt{\frac{1}{11}} \cdot \sqrt{\frac{11}{13}} \cdot \sqrt{\frac{13}{25}}</math>, 7) <math>\sqrt{\frac{3}{7}} \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{\frac{1}{7}}</math>,</p> <p>8) <math>\sqrt{11^2 + 60^2}</math>, 9) <math>\sqrt{85^2 - 84^2}</math>,</p> <p>10) <math>\sqrt{2,5^2 - 2,4^2}</math>.</p>
<p><b>Тема «Квадратный корень из дроби»</b></p> <p>Найти значение корня:</p> <p>1) <math>\sqrt{\frac{49}{64}}</math>, 2) <math>\sqrt{\frac{81}{100}}</math>, 3) <math>\sqrt{\frac{9}{25}}</math>, 4) <math>\sqrt{\frac{36}{121}}</math>,</p> <p>5) <math>\sqrt{3\frac{6}{25}}</math>, 6) <math>\sqrt{2\frac{46}{49}}</math>, 7) <math>\sqrt{11\frac{1}{9}}</math>,</p>	<p><b>Тема «Квадратный корень из дроби»</b></p> <p>Найти значение частного:</p> <p>1) <math>\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{50}}</math>, 2) <math>\frac{\sqrt{99}}{\sqrt{11}}</math>, 3) <math>\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{112}}</math>, 4) <math>\frac{\sqrt{72000}}{\sqrt{2000}}</math></p> <p>5) <math>\frac{\sqrt{4,8}}{\sqrt{0,3}}</math>, 6) <math>\frac{\sqrt{54}}{\sqrt{1,5}}</math>, 7) <math>\frac{\sqrt{4,5}}{\sqrt{128}}</math>, 8) <math>\frac{\sqrt{2,7}}{\sqrt{7,5}}</math>.</p>

8) $\sqrt{3\frac{13}{36}}$ .	
<p><b>Тема «Неполные квадратные уравнения»</b>          Решить уравнение:</p> <p>1) <math>x^2 = 25</math>, 2) <math>x^2 = 0,36</math>, 3) <math>x^2 = 169</math>,</p> <p>4) <math>x^2 = \frac{9}{49}</math>, 5) <math>x^2 = 3</math>, 6) <math>x^2 = 12</math>,</p> <p>7) <math>x^2 = 3,6</math>, 8) <math>x^2 = 0</math>,</p> <p>9) <math>30 + x^2 = 31</math>, 10) <math>49 + y^2 = 0</math>,</p>	<p><b>Тема «Неполные квадратные уравнения»</b>          Решить уравнение:</p> <p>1) <math>3x^2 + 7x = 0</math>, 2) <math>2x^2 + 6x = 0</math>,</p> <p>3) <math>x^2 - 3x = 0</math>, 4) <math>3x^2 - 12 = 0</math>,</p> <p>5) <math>7x^2 - 14 = 0</math>, 6) <math>x^2 + 9 = 0</math>,</p> <p>7) <math>7x^2 = 5x</math>, 8) <math>0,2x^2 - 1,8x = 0</math>,</p> <p>9) <math>3x^2 + 7 = 12x + 7</math></p> <p>10) <math>(x-1)^2 = 36</math>, 11) <math>(x+7)^2 = 5</math>.</p>
<p><b>Тема «Квадратные уравнения»</b>          Решить уравнение:</p> <p>1) <math>5x^2 + 14x - 3 = 0</math>,</p> <p>2) <math>3x^2 + 14x - 3 = 0</math>,</p> <p>3) <math>2x^2 - 3x - 2 = 0</math>,</p> <p>4) <math>4x^2 - 4x + 1 = 0</math>,</p> <p>5) <math>3x^2 - x + 2 = 0</math>,</p> <p>6) <math>5y^2 - 4y = 1</math>.</p>	<p><b>Тема «Квадратные уравнения»</b>          Решить уравнение:</p> <p>1) <math>(x-2)^2 = 3x-8</math>,</p> <p>2) <math>(x-1)^2 = 29-5x</math>,</p> <p>3) <math>5(x+2)^2 = -6x-44</math>,</p> <p>4) <math>(x+3)^2 - 16 = (1-2x)^2</math>,</p> <p>5) <math>(x-2)(x+2) = 7x-14</math>,</p> <p>6) <math>5(x-2) = (3x+2)(x-2)</math>,</p> <p>7) <math>\frac{x^2-x}{3} = \frac{2x-4}{5}</math> 8) <math>\frac{x^2-3}{2} - 6x = 5</math>.</p>
<p><b>Тема «Разложение на множители»</b>          Разложить на множители квадратный трехчлен:</p> <p>1) <math>x^2 - 6x + 8</math>,</p> <p>2) <math>x^2 + 8x + 15</math>,</p> <p>3) <math>x^2 + 4x - 12</math>,</p> <p>4) <math>x^2 + 4x - 21</math>,</p> <p>5) <math>5x^2 - 3x - 26</math>,</p> <p>6) <math>7x^2 - 8x + 1</math>.</p>	<p><b>Тема «Разложение на множители»</b>          Сократить дробь:</p> <p>1) <math>\frac{x^2 + x - 12}{x - 3}</math>,</p> <p>2) <math>\frac{x + 2}{x^2 + 7x + 10}</math>,</p> <p>3) <math>\frac{x - 4}{3x^2 - 14x + 8}</math>,</p> <p>4) <math>\frac{2x^2 + 5x - 3}{x^2 - 9}</math>,</p> <p>5) <math>\frac{x^2 - x - 6}{x^2 - 3x - 10}</math>,</p>

$$6) \frac{9x - x^3}{x^4 - 7x^2 - 18}.$$

## Алгебра 9 класс

<p><b>Тема «Алгебраические уравнения»</b></p> <p><b>№ 1.</b> Решить уравнение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>x^3 + 5x^2 + 7x + 3 = 0,</math></li> <li>2) <math>x^3 + 2x^2 - 4x + 1 = 0,</math></li> <li>3) <math>y^3 - y^2 - 8y + 12 = 0,</math></li> <li>4) <math>y^3 - y^2 - 14y + 24 = 0.</math></li> </ol> <p><b>№ 2.</b> Решить биквадратное уравнение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>x^4 + 7x^2 - 8 = 0,</math></li> <li>2) <math>x^4 - 17x^2 + 16 = 0,</math></li> <li>3) <math>2x^4 - 17x^2 + 35 = 0,</math></li> <li>4) <math>16y^4 + 15y^2 - 1 = 0.</math></li> </ol>	<p><b>Тема «Алгебраические уравнения»</b></p> <p><b>№ 1.</b> Найти корни уравнения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>x^3 = x^2 - 2,</math></li> <li>2) <math>(x + 2)^3 + 2(x - 1)^2 = 66,</math></li> <li>3) <math>x^3 + x^2 - x + 2 = 0,</math></li> <li>4) <math>(x + 3)^3 - (x - 1)^2 - 4 = 0,</math></li> <li>5) <math>x^3 + x^2 - 7x + 5 = 0,</math></li> <li>6) <math>(x - 3)^3 + 8(x - 2)^2 = 0.</math></li> </ol> <p><b>№ 2.</b> Решить уравнение, используя разложение на множители:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>x^5 - 2x^4 + x^3 - 2x^2 + x - 2 = 0,</math></li> <li>2) <math>x^5 - 3x^3 + x^2 - 3 = 0.</math></li> </ol> <p><b>№ 3.</b> Найти нули функции:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>y = x^5 - 3x^4 + 2x^3 - 6x^2 + x - 3,</math></li> <li>2) <math>y = x^6 - 9x^3 + 8.</math></li> </ol> <p><b>№ 4.</b> Решить уравнение с помощью введения новой переменной:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>(x^2 + 2x)^2 - 5(x^2 + 2x) - 24 = 0,</math></li> <li>2) <math>(x^2 + 3x - 20)(x^2 + 3x + 2) = 240,</math></li> <li>3) <math>(x^2 + 4x)^2 - (x + 2)^2 = 416.</math></li> </ol>
	<p><b>Тема «Уравнения, сводящиеся к алгебраическим»</b></p> <p>Решить уравнение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>\frac{2x^2 - 3x - 2}{x - 2} = x,</math></li> <li>2) <math>\frac{x^2 + 1}{x - 2} - \frac{x^2 - 1}{x + 1} = 8,</math></li> </ol>

	<p>3) <math>\frac{x^3 - 2}{x - 2} - x^2 = 2,</math></p> <p>4) <math>\frac{2x + 1}{x^3 + 8} + \frac{2x}{x^2 - 2x + 4} = \frac{3}{x + 2}.</math></p> <p><b>Тема «Уравнения, сводящиеся к алгебраическим»</b></p> <p><b>№ 1.</b> Решить уравнение:</p> <p>1) <math>\frac{x + 5}{x^2 + 8} + \frac{2x}{x^2 - 2x + 4} = \frac{3}{x + 2},</math></p> <p>2) <math>\frac{x + 5}{x^2 - 6x + 8} + \frac{1}{x^2 - 7x + 10} = \frac{2}{x - 2}.</math></p>
<p><b>Тема «Системы уравнений»</b></p> <p>Решить систему уравнений:</p> <p>1) <math>\begin{cases} x^2 - y^2 = 24, \\ x - 2y = 7; \end{cases}</math></p> <p>2) <math>\begin{cases} x + 3y = 11, \\ 2x + y^2 = 14; \end{cases}</math></p> <p>3) <math>\begin{cases} xy + x^2 = 4, \\ y - x = 2; \end{cases}</math></p> <p>4) <math>\begin{cases} y^2 - xy = 12, \\ 3y - x = 10. \end{cases}</math></p>	<p><b>Тема «Системы уравнений»</b></p> <p>Решить систему уравнений:</p> <p>1) <math>\begin{cases} (x - 2)(y - 1) = 30, \\ 2x - y = 10; \end{cases}</math></p> <p>2) <math>\begin{cases} x^2 - xy + y^2 = 14, \\ x - 3y = 10; \end{cases}</math></p> <p>3) <math>\begin{cases} x^2 - y^2 = 9, \\ xy = 20; \end{cases}</math></p> <p>4) <math>\begin{cases} x^2 - 3y^2 = 22, \\ x^2 + 3y^2 = 28. \end{cases}</math></p> <p>5) <math>\begin{cases} x^2 + 2x + 3y = 3, \\ x^2 + x + 2y = 4; \end{cases}</math></p> <p>6) <math>\begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{5}{6}, \\ x^2 + x + 2y = 4; \end{cases}</math></p> <p>7) <math>\begin{cases} \frac{x}{y} + \frac{y}{x} = \frac{16}{3}, \\ x - y = 6. \end{cases}</math></p>
<p><b>Тема «Степень с целым показателем»</b></p> <p>№ 1. Заменить дробью</p> <p>1) <math>x^{-3},</math> 2) <math>3^{-1},</math> 3) <math>a^{-2},</math> 4) <math>2e^{-1}c,</math></p>	<p><b>Тема «Степень с целым показателем»</b></p> <p>№ 1. Вычислить, используя свойства степени:</p> <p>1) <math>3^4 \cdot 3^{-13} \cdot 3^{-5} \cdot 3^{11},</math> 2) <math>8^{-6} : 8^{-7},</math></p>

<p>5) <math>10^{-4}</math>.</p> <p>№ 2. Вычислить:</p> <p>1) <math>5^{-2}</math>,      2) <math>(-2)^{-4}</math>,    3) <math>1^{-7}</math>,</p> <p>4) <math>(-5,3)^0</math>, 5) <math>(-0,2)^{-3}</math>,    6) <math>\left(-\frac{1}{2}\right)^{-4}</math>,</p> <p>7) <math>\left(\frac{4}{7}\right)^{-1}</math>,    8) <math>\left(3\frac{1}{3}\right)^{-2}</math>.</p> <p>9) <math>2^{-1} + (-3)^{-3}</math>,    10) <math>\left(\frac{2}{3}\right)^{-3} - 4^{-2}</math>,</p> <p>11) <math>(0,2)^{-2} + (0,5)^{-2}</math>.</p>	<p>3) <math>(0,1)^{-4} + (0,1)^{-2}</math>, 4) <math>\left(\frac{2}{3}\right)^{-7} : \left(\frac{2}{3}\right)^{-5}</math>,</p> <p>5) <math>\left(\frac{1}{4}\right)^{-2} - 4^{-3} : 4^{-5}</math>, 6) <math>2^{-2} : 2^{-4} - \left(\frac{1}{2}\right)^{-4}</math>.</p> <p>№ 2. Выполнить действия:</p> <p>1) <math>(a^2)^{-2}</math>,    2) <math>(cb^{-2})^{-2}</math>,    3) <math>(2c^{-3})^3</math>,</p> <p>4) <math>\left(\frac{a^3}{b^2}\right)^{-1}</math>,    5) <math>\left(\frac{2x^{-4}}{y^3}\right)^{-2}</math>.</p> <p><b>Тема «Степень с целым показателем»</b></p> <p>№ 1. Вычислить:</p> <p>1) <math>16^{-2} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^{-6}</math>,    2) <math>9^{-2} \cdot 27^2</math>,</p> <p>3) <math>15^{-3} : 5^{-4}</math>,    4) <math>\left(\frac{2}{3}\right)^{-7} : \left(\frac{3}{2}\right)^{10}</math>,</p> <p>5) <math>\frac{3^{-2} \cdot 9^3}{27}</math>,    6) <math>\frac{16^{-1} \cdot 2^5}{4^{-3}}</math>.</p>
<p><b>Тема «Свойства арифметического корня»</b></p> <p>№ 1. Найти значение выражения:</p> <p>1) <math>\sqrt[4]{16 \cdot 81}</math>, 2) <math>\sqrt[3]{2^6 \cdot 5^3}</math>; 3) <math>\sqrt[6]{\frac{3^6}{5^{12}}}</math>,</p> <p>4) <math>\sqrt[7]{\frac{2^7 \cdot 3^{21}}{5^{14}}}</math>.</p> <p>№ 2. Вычислить:</p> <p>1) <math>\sqrt[5]{4} \cdot \sqrt[5]{8}</math>,      2) <math>\sqrt[4]{27} \cdot \sqrt[4]{3}</math>,</p> <p>3) <math>\sqrt[3]{50} \cdot \sqrt[3]{20}</math>,    4) <math>\sqrt[5]{9^5 \cdot 2^3} \cdot \sqrt[5]{2^7}</math></p>	<p><b>Тема «Свойства арифметического корня»</b></p> <p><b>№ 1.</b> Упростить:</p> <p>1) <math>\sqrt{\sqrt[3]{5}}</math>,    2) <math>\sqrt[10]{6^5}</math>,    3) <math>\sqrt[6]{c^3}</math>,</p> <p>4) <math>\sqrt[4]{\sqrt{2}}</math>,    5) <math>\sqrt[4]{\sqrt[3]{81}}</math>.</p> <p><b>№ 2.</b> Вычислить:</p> <p>1) <math>\sqrt{4 - \sqrt{7}} \cdot \sqrt{4 + \sqrt{7}}</math>,</p> <p>2) <math>\sqrt[3]{7 - \sqrt{22}} \cdot \sqrt[3]{7 + \sqrt{22}}</math>,</p> <p>3) <math>\sqrt[4]{\sqrt{629} - 2} \cdot \sqrt[4]{\sqrt{629} + 2}</math>.</p>
<p><b>Тема «Область определения функции»</b></p> <p>Найти область определения функции:</p> <p>1) <math>y = \frac{3x-1}{x-4}</math>,      2) <math>y = \frac{5}{7-x^2}</math>,</p> <p>3) <math>y = \sqrt[4]{3-x}</math>,      4) <math>y = \sqrt{\frac{2}{x+5}}</math>.</p>	<p><b>Тема «Область определения функции»</b></p> <p>Найти область определения функции:</p> <p>1) <math>y = \frac{5x}{x^2 - 6x + 5}</math>,</p> <p>2) <math>y = \sqrt[6]{x^2 + 4x - 5}</math>,</p> <p>3) <math>y = \sqrt[4]{x^2 + x + 2}</math>,</p>

	$4) y = \sqrt[4]{\frac{2x+8}{5-x}}$
--	-------------------------------------

Принципиальное отличие в том, что уровневая дифференциация основывается на планировании результатов обучения: четко выделяется уровень обязательной подготовки и формирования на этой основе повышенных уровней овладения материалом, который необходим ребятам для обучения в старшей школе. Сообразуясь с ними и учитывая свои способности, интересы, потребности, обучающий получает право, и возможность выбирать объём и глубину усвоения учебного материала, варьировать свою нагрузку при обучении. Важно, чтобы подавляющее большинство обучающихся владело математическим мышлением и навыками, необходимыми в быту и общественном производстве, а какая-то часть общества знала математику на гораздо более высоком уровне и была сформирована математическая грамотность.

В разноуровневых группах успешно реализуется системно-деятельностный и индивидуальный подход, что способствует достижению высоких результатов на ОГЭ по математике.

учебный год	количество учащихся	Средний балл			Высокие результаты
		учитель	Чайковский ГО	Пермский край	
2022-2023	9Б, 9В классы, всего 52	51,5	49,3	49	96 баллов, 94 балла, 92 балла
2023-2024	9А, 9Б классы, всего 53	51,3	51,1	50,3	88 баллов

В приложении представлены программы дифференцированного обучения математики в 8-9 классе.

## **Интегрированный урок – способ формирования математической грамотности на уровне основного общего образования**

Современное общество нуждается в таких представителях, которые умеют хорошо ориентироваться в информационных ресурсах из различных областей знаний, анализировать, применять эти знания в новых, измененных условиях, разрешать противоречия, находить нестандартные способы решения проблемных ситуаций. На основе этого происходят изменения требований к организации школьного обучения. Образ выпускника школы должен соответствовать условиям взрослого мира, который ожидает сформированную в разных областях личность. Именно поэтому стоит задача развития у учащихся функциональной грамотности, то есть научить применять на практике необходимые знания, для решения повседневных жизненных задач.

Поэтому согласно обновленным ФГОС ООО для участников образовательных отношений должны создаваться условия, обеспечивающие возможность: «формирования функциональной грамотности обучающихся (способности решать учебные задачи и жизненные проблемные ситуации на основе сформированных предметных, метапредметных и универсальных способов деятельности), включающей овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу дальнейшего успешного образования и ориентации в мире профессий».

Один из шести видов функциональной грамотности – это математическая грамотность.

**Математическая грамотность** – определение, которое дается в международном исследовании PISA, включает в себя следующие позиции - прежде всего формулировать, применять, интерпретировать математику в различных контекстах:

- формулировать означает, что учащиеся должны увидеть возможность применения математики там, где возникает некоторая реальная проблема;

- применять – означает построить математическую структуру и найти математическое решение проблем;
- интерпретировать – означает что-то решить, то есть получить результаты, которые нужно перевести на язык реальной проблемы или другими словами, оптимизировать возможности через математику и дать решение в контексте проблемы, которую мы поставили.

Интеграция математики и других предметов через межпредметные связи позволяет школьникам увидеть, как математические знания связаны с другими областями и могут применяться для решения реальных задач.

Главный инструмент, направленный на достижение цели – это интегрированный урок. За пять лет разработано и проведено более 30 интегрированных уроков «математика – информатика», «математика – география», «математика – труд (технология)», часть из них были открытыми для педагогов нашей школы и Чайковского городского округа.

**Интегрированный урок** — это урок, на котором используются знания, умения и результаты анализа изучаемого материала методами других учебных предметов. Это позволяет школьникам увидеть, как математические знания связаны с другими областями и могут применяться для решения реальных задач.

Выделяю цели интегрированных уроков для формирования математической грамотности:

- *понимание практической ценности математических знаний.* Ученики видят, что математика — важный инструмент для анализа и описания физических и экономических явлений, демографических и исторических процессов. Например, анализ воспроизводства населения в отдельных регионах и городах России;
- *развитие критического мышления и навыков анализа.* Учитель предлагает задачи, в которых учащиеся используют математические модели для оценки данных, объяснения наблюдаемых явлений или предсказания результатов. Например, решение уравнений графическим способом;

- *формирование целостного восприятия предмета, т.к.* применение математических понятий в разных дисциплинах расширяет аналитические способности и готовит учеников к успешной реализации полученных знаний в жизни;
- *повышение интереса к математике,* т.к. ранее приобретённые знания становятся востребованными не только на уроках, но и в повседневной жизни, что формирует у учащихся желание пополнять и расширять их.

Интеграция в педагогике имеет далекие корни. Большинство школьных предметов содержат интегрированные связи. В нашей школе интеграция делится на два уровня:

1. *внутрипредметная интеграция,* когда на своем уроке я использую фрагментарную часть из другого предмета, например из географии 8 класса по теме «Определение плотности населения в отдельных регионах России» беру статические материалы по субъектам РФ, с учащимися рассчитываем плотность и учимся округлять результат до целого числа или десятых, как указано в задании.
2. *межпредметная интеграция* реализуется через интегрированный урок, где объединяются знания разных наук для раскрытия определенного содержания.

В сборнике представлены несколько конспектов интегрированных уроков «математика – информатика», «математика – география» на уровне ООО.

Совместно с коллегами разработали алгоритм по подготовке и проведению интегрированных уроков:

- выбрать и объединить темы, например, урок по теме «Квадратичная функция и электронные таблицы» объединяет темы в 8 классе: квадратичная функция, её свойства (математика), электронная таблица и её элементы (информатика);
- продумать мотивацию обучающихся, т.е. объяснить, что знания и умения на разных уроках и даже в жизни. Самым ярким мотиватором считаем

демонстрацию математических навыков для решения заданий ОГЭ по другим предметам;

- подбирать задания так, чтобы в каждом из них проявлялись оба предмета, например, на интегрированном уроке географии и математики по теме «Температура воздуха» (6 класс) важно опираться на математический навык определения среднеарифметического числа при расчете среднесуточной или среднегодовой температуры воздуха;
- планировать разные варианты активности учеников на уроке через фронтальную работу со всем классом, индивидуальную, парную и групповую деятельность для создания комфортной обстановки и учета индивидуальных особенностей учащихся;
- использовать формирующее оценивание — оценивание, осуществляемое в процессе обучения, когда анализируются знания, умения, ценностные установки, активность учащегося, даётся обратная связь. Важно, что результаты ученика сравниваются с его же предыдущими показателями.

На интегрированных уроках для формирования математической грамотности использую:

**Межпредметные задачи** — в условии описана ситуация на языке одной из предметных областей с явным или неявным использованием языка другой предметной области. Очень много задач связаны с предметом географии. Например: при изучении темы «Масштаб» в 6 классе можно предложить решить такую задачу: *Туристы планируют поход по карте масштаба 1:20000. На карте расстояние между лагерем и вершиной горы составляет 15 см.*

*1. Чему равно реальное расстояние между лагерем и вершиной в километрах.*

*2. Средняя скорость движения группы в гору составляет 3 км/ч. Сколько времени займет подъем?*

*3. Если группа выйдет в 8:00 утра, во сколько они планируют достичь вершины?*

Решение:

1) Масштаб: 1 см на карте = 20000 см в реальности.

$$200000\text{см}=2000\text{м}=2\text{км}$$

$$15\text{см}\cdot 2\text{км}/\text{см}=30\text{км}$$

$$2)\text{Время: }t=s:v =30\text{км}:3\text{км}/\text{ч}=10\text{ч}$$

$$3)\text{ Прибытие: }8.00+10=18.00$$

Ответ: 30км, 10ч, 18.00

- **Практико-ориентированные задачи** — в условии описана ситуация, с которой ученик встречается в повседневной жизни. Для решения задачи нужно мобилизовать не только теоретические знания из конкретной или разных предметных областей, но и применить знания, приобретённые из повседневного опыта. Например: *Вы планируете постелить ламинат в гостиной. Нужно рассчитать количество материала, его стоимость и выбрать наиболее выгодный вариант, учитывая запас на подрезку. Гостиная имеет прямоугольную форму. Её длина составляет 6 метров, а ширина — 4,5 метра. В магазине есть два вида ламината, подходящих по дизайну:*

*Ламинат «Эконом»: цена: 850 рублей за упаковку. Площадь покрытия одной упаковки: 1,98 м<sup>2</sup>.*

*Ламинат «Премиум»: цена: 1150 рублей за упаковку. Площадь покрытия одной упаковки: 2,5 м<sup>2</sup>.*

*Важные условия:*

*-При укладке ламината необходимо закладывать запас 10% от площади комнаты на подрезку и возможный брак.*

*-Ламинат продается только целыми упаковками (нельзя купить часть упаковки).*

*-В магазине действует акция: при покупке от 15 упаковок любого вида ламината предоставляется скидка 5% на всю сумму чека.*

Решение:

1. Площадь пола

Площадь прямоугольника вычисляется по формуле  $S=a\cdot b$ .

$$S_{\text{комнаты}}=6\cdot 4,5=27\text{м}^2$$

## 2. Площадь с учетом запаса

Нужно добавить 10% к площади комнаты.

$$10\% \text{ от } 27 = 27 \cdot 0,10 = 2,7 \text{ м}$$

$$S_{\text{общая}} = 27 + 2,7 = 29,7 \text{ м}^2$$

## 3. Количество упаковок

Делим общую необходимую площадь на площадь одной упаковки и округляем результат до большего целого числа, так как нельзя купить часть упаковки.

Для «Эконом»:

$$29,7 : 1,98 = 15 \text{ упаковок}$$

Для «Премиум»:

$$29,7 : 2,5 = 11,88 ; \text{ округляем } \rightarrow 12 \text{ упаковок.}$$

## 4. Стоимость покупки (с учетом акции)

Проверяем условие акции: скидка 5% действует при покупке от 15 упаковок.

Вариант «Эконом»:

Покупаем 15 упаковок. Условие акции выполняется ( $15 \geq 15$ ).

$$\text{Стоимость без скидки: } 15 \cdot 850 = 12750 \text{ руб.}$$

$$\text{Скидка 5\%: } 12750 \cdot 0,05 = 637,5 \text{ руб.}$$

$$\text{Итоговая цена: } 12750 - 637,5 = 12112,5 \text{ руб.}$$

Вариант «Премиум»:

Покупаем 12 упаковок. Условие акции не выполняется ( $12 < 15$ ).

$$\text{Стоимость: } 12 \cdot 1150 = 13800 \text{ руб.}$$

## 5. Сравниваем итоговые суммы:

$$\text{«Эконом»: } 12\,112,5 \text{ руб. «Премиум»: } 13\,800 \text{ руб.}$$

Выгоднее вариант «Эконом».

$$\text{Разница в цене: } 13800 - 12112,5 = 1687,5 \text{ руб.}$$

Ответ:

$$\text{Площадь пола: } 27 \text{ м}^2.$$

$$\text{Площадь с запасом: } 29,7 \text{ м}^2.$$

$$\text{Упаковок «Эконом»: } 15 \text{ шт., «Премиум»: } 12 \text{ шт.}$$

Стоимость «Эконом»: 12 112,5 руб., «Премиум»: 13 800 руб.

Выгоднее купить ламинат «Эконом», экономия составит 1 687,5 рублей.

- **Ситуационные задачи** — не связаны с непосредственным повседневным опытом обучающегося, но помогают увидеть и понять, как и где могут быть полезны знания из различных предметных областей. Например: *Задача «Выгодный смартфон»: Андрей хочет купить смартфон, который стоит 20 000 рублей. В двух разных магазинах действуют разные акции: Магазин «Техно»: Скидка 15% на весь чек, но за доставку нужно заплатить 500 рублей. Магазин «Связь»: Скидки нет, но при покупке дарят чехол стоимостью 1 200 рублей (который Андрею все равно нужно покупать отдельно). Доставка бесплатная. Вопрос: В каком магазине покупка обойдется Андрею дешевле, если ему обязательно нужен чехол?*

Решение: Магазин «Техно»

1)  $20000 * 0,15 = 3000$ (р)-скидка

2)  $20000 - 3000 = 17000$ (р)цена со скидкой

3)  $17000 + 500 + 1200 = 18700$ (р)-цена телефона с доставкой и чехлом

Магазин «Связь»: Смартфон-20000р, чехол в подарок.

$20000 > 18700$

Ответ: выгоднее купить в магазине «Техно».

- **Задания на формирование понимания** — направлены на оценку правильности решения на основе житейских представлений (оценка достоверности, логичности хода решения). Выполнение такого типа заданий заканчивается сопоставлением поставленного вопроса и полученного ответа.

*Например, в теме: Площадь и Периметр*

*1) Нарисуй два разных прямоугольника, у которых периметр равен 20 см.*

*Вычисли их площади. Одинаковы ли они?*

2) Какой из этих прямоугольников имеет наибольшую площадь?

3) Вопрос на понимание: если мы хотим огородить забором участок фиксированной длины (периметр), какую форму ему придать, чтобы внутри было максимально много места?

4) Придумай ситуацию из жизни, где это знание полезно (например, строительство загона для животных, упаковка товара).

Такой набор вопросов переводит ученика от простого вычисления по формуле к исследованию зависимости между величинами.

В Приложении представлены конспекты интегрированных уроков.

### **3.1. Математическое мышление старшеклассников – фундамент для реализации профессиональных целей**

Развитие математического мышления в старшей школе (10–11 классы) — это важный этап, который закладывает фундамент не только для сдачи экзаменов (ЕГЭ профильного уровня), но и для реализации их профессиональных целей, задач формирования математической компетентности, усиления прикладного аспекта математики и дифференциации математического образования, формирования общей логики и аналитических способностей человека, которые необходимы в повседневной жизни.

Задача учителя на этом этапе не подбор формул, а запуск «операционной системы для мозга», способной решать задачи любого уровня сложности, ведь математическое мышление – это не просто умение быстро считать или знать формулы, это совокупность когнитивных навыков:

- **логическая строгость**, т.е. умение выстраивать цепочки рассуждений, видеть причинно-следственные связи, отличать доказанное от предполагаемого;
- **абстрагирование** или способность отвлечься от несущественных деталей и выделить главную структуру задачи (перевод реальной ситуации на язык символов и уравнений);

- **алгоритмическое мышление** – умение разбивать сложную задачу на последовательные шаги и находить оптимальный путь решения;
- **пространственное воображение** включает работу с геометрическими образами, графиками, сечениями (важно для инженерии и дизайна);
- **вероятностная интуиция** или понимание рисков, статистики, случайных процессов (для экономики и Data Science).

Важно отметить, что на уровне среднего общего образования меняется характер учебного материала, особенно на профильном уровне:

-появляется математический анализ (производные, интегралы), требующий понимания динамики процессов, а не статики;

-усложняется стереометрия, требующая удержания в уме трехмерных объектов;

-вводится теория вероятностей и статистика, необходимая для анализа данных;

-увеличивается учебная нагрузка в связи с подготовкой к ЕГЭ и поступлению в ВУЗ.

Если в этот период сосредоточиться только на «натаскивании» на тесты, то мышление останется шаблонным. Важно сделать упор на понимание, тогда запускается «операционная система для мозга» и ученик получает универсальный инструмент, который развивает математическое мышление и математическую грамотность. Для этого я использую следующие педагогические приемы и технологии:

А. Проблемное обучение. Вместо готовой формулы я создаю ситуацию, где старое знание не работает, поэтому требуется новое.

Прием «Математический тупик»: предложить задачу, которую нельзя решить известными способами (например, найти площадь криволинейной трапеции без интеграла). Это мотивирует к изучению новой темы.

Прием «Открытие закона»: ученики сами выводят формулу (например, производной степенной функции) через вычисление пределов приращений, а не заучивают её.

Б. Эвристическая беседа – это диалог, в котором учитель не дает ответов, а подводит через наводящие «вопросы – подсказки», ведь для старшеклассника важно задавать вопросы самому себе в процессе решения задач. Например: «Что изменится, если параметр станет отрицательным?», «На какую известную фигуру это похоже?», «Можно ли упростить уравнение заменой?»

В. Исследовательский метод превращает урок в мини-научное исследование.

Задание: «Исследуйте поведение функции  $y=x+1/x$  при разных  $x$ »

Ученики строят графики, находят асимптоты, экстремумы и формулируют свойства.

После таких уроков учащиеся активно включаются в проектно-исследовательскую деятельность. Например, в 2024 году учащиеся 10 класса приняли участие в конкурсе исследовательских проектов по теме: «Геометрия в архитектуре», за которое получили призовое место, а также стали призерами XVI городской научно-практической конференции «Наука. Технологии. Образование». Сейчас работаем над тематикой «Теория вероятностей в покере», «Фракталы в природе».

Г. Контекстное обучение, которое продолжает интегрированное обучение, развивает математическую грамотность и профессиональное самоопределение через связь математики с другими предметами и жизнью. Например: с физикой – это векторы, производная как скорость, интеграл как работа; с экономикой – проценты, кредиты, оптимизация прибыли (задачи на экстремум), с информатикой – алгоритмы, двоичная система, логические операции.

Д. Технология развития критического мышления (ТРКМ) — это вид личностно-ориентированного обучения, направленный на формирование навыков

мыслительной деятельности: планирования, прогнозирования, анализа и структуризации информации и т. д.:

1. Прием «Лови ошибку». Учитель намеренно решает задачу у доски с ошибкой (логической или вычислительной). Задача учеников: найти ошибку, объяснить, почему она возникла, и исправить её.

Образовательный эффект: развивает внимательность и критическое мышление.

2. Прием «Обратная задача». Дано решение или ответ, нужно восстановить условие. Пример: «Корни уравнения  $x_1=1$ ,  $x_2=-5$ . Составьте уравнение». Или: «Постройте функцию, которая имеет максимум в точке  $x=0$ ».

Образовательный эффект: Глубокое понимание структуры объекта.

3. Прием «Аналогия». Перенос свойств с одного объекта на другой. Пример: Сравнение свойств степени и логарифма, или свойств планиметрии и стереометрии (треугольник ↔ тетраэдр).

Образовательный эффект: Систематизация знаний.

4. Прием «Специализация и обобщение». Специализация: рассмотреть частный случай, чтобы понять общий (подставить  $x=0$  или  $x=1$  в сложное выражение). Обобщение: после решения конкретной задачи спросить: «А как это будет выглядеть для  $n$ -мерного случая?» или «А если функция будет не квадратичной?»

Образовательный эффект: Гибкость мышления. Ученик видит, что математика едина.

5. Прием «Многовариантность». Требование решить задачу минимум тремя разными способами (алгебраическим, геометрическим, графическим).

Образовательный эффект: Гибкость мышления. Ученик видит, что математика едина.

6. Прием «Прогнозирование». Перед решением задачи спросить: «Каким вы представляете ответ? Будет ли он больше 100? Будет ли он положительным?».

Образовательный эффект: Развитие интуиции и навыка самопроверки.

Важно для старшеклассников поддерживать идею: «Ошибка — это не провал, а точка роста».

Привожу пример алгоритм урока по теме: «Производная».

Проблемная ситуация: Дана задача из физики (мгновенная скорость). Формула средней скорости не подходит.

Выдвижение гипотезы: Ученики предлагают устремить промежуток времени к нулю.

Исследование: Вычисление пределов отношений приращений для конкретной функции ( $y=x^2$ )

Обобщение: Вывод формулы производной для  $x^n$

Закрепление (прием «Лови ошибку»): Учитель показывает неверное применение правила дифференцирования произведения.

Рефлексия: где в жизни еще встречается понятие «скорость изменения»? (экономика, биология).

При решении нестандартных задач ЕГЭ, осознаешь, что учащиеся с разным типом мышления по-разному воспринимают материал, поэтому важно показать несколько способов решения. Например: решение банковских задач (№16 из ЕГЭ). *15-го декабря планируется взять кредит в банке на 1200 тысяч рублей на  $(n+1)$  месяцев. Условия его возврата таковы:*

— *1-го числа каждого месяца долг возрастает на  $r$  % по сравнению с концом предыдущего месяца;*

— *со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;*

— 15-го числа каждого месяца с 1-го по  $n$ -й долг должен быть на 80 тысяч рублей меньше долга на 15-е число предыдущего месяца;

— 15-го числа  $n$ -го месяца долг составит 400 тысяч рублей;

— к 15-му числу  $(n+1)$ -го месяца кредит должен быть полностью погашен.

Найдите  $r$ , если известно, что общая сумма выплат после полного погашения кредита составит 1288 тысяч рублей

**1 способ.** По условию, долг перед банком (в тыс. рублей) по состоянию на 15-е число должен уменьшаться до нуля следующим образом:

1200, 1120, 1040, ... 480, 400, 0. Значит,  $n=10$ . Первого числа каждого месяца долг возрастает на  $r\%$ . Пусть  $k=1+\frac{r}{100}$ , тогда последовательность размеров долга (в тыс. рублей) по состоянию на 1-е число такова:

1200 $k$ , 1120 $k$ , ... 480 $k$ , 400 $k$ .

Следовательно, выплаты (в тыс. рублей) должны быть следующими:

1200( $k-1$ ) + 80, 1120( $k-1$ ) + 80, ..., 480( $k-1$ ) + 80, 400 $k$ .

Всего следует выплатить  $(k-1)\frac{10 \times 1680}{2} + 800 + 400k = 8800k - 7600$  тыс. руб.

Откуда  $8800k - 7600 = 1288$ ,  $8800k = 8888$ ,  $k = 1,01$ ,  $k = 1$

Ответ: 1.

**2 способ. С помощью таблицы**

	1-число	2-14 число	15
			1200
1	1200 $k$	1200 $k$ -1120	1200-80=1120
$n-1$			1200-80( $n-1$ )=1280-80 $n$
$n$	(1280-80 $n$ ) $k$	1280 $k$ -80 $n$ $k$ -400	1200-80 $n$ =400-по условию
$n+1$	400 $k$	400 $k$	0

$$1200-80п=400 \quad п=10$$

$$\frac{1200к - 1120 + 1280к - 80кп - 400}{2} \times п + 400к = 1288$$

При  $п=10$

$$(1680к-1520)*5+400к=1288$$

$$8800к=8888$$

$$к=1,01, \quad 1+r/100=1.01, \quad r/100=0,01, \quad r=1. \quad \text{Ответ :} 1$$

Я уверена, что развитие математического мышления и математической грамотности происходит при коллаборативном обучении, где совместная работа над математическими задачами и проектами помогает ученикам лучше понимать материал, так как они обмениваются мнениями, делятся опытом и помогают друг другу. В рамках инновационного проекта по наставничеству «Дай ПЯТЬ!» старшеклассники вступают в групповое наставничество для участия в муниципальных и региональных конкурсах, разработки и проведения образовательных событий и партнёрских уроков на уровне НОО и ООО.

В течении двух лет мы проводим партнерские уроки с педагогически одаренными детьми 9-11 классов. Такой урок готовится двумя участниками образовательных отношений. На этапе подготовки важно не только четко распределить количество времени, отводимое каждому педагогу, совместно проработать все этапы урока, но и дать возможность партнеру(учащемуся) почувствовать свою значимость, прожить самостоятельность, инициативу, организаторские способности.

При подготовке занятий данного типа следует выделить две цели: содержательную, которая заключается в расширении понятийной базы учащихся, и деятельностьную, основанную на коммуникации друг с другом и учащимися. Наверное, самая большая трудность — это определиться с темой партнерского урока, т.к. найти точки соприкосновения с коллегой бывает непросто, с партнером-учеником еще сложнее. Но старшеклассники со

сформированными типами мышления справляются с данным заданием очень хорошо.

Приведу пример партнерского урока, который был разработан учителем и ученицей, высокобальницей, а ныне и студенткой Новосибирского государственного университета. Причем, учащаяся внесла очень большой вклад в данную разработку, анализировала и предлагала свое видение этого урока.

### **3.2. Партнерский урок математики в 5 классе по теме:**

#### **«Объем прямоугольного параллелепипеда»**

**Тип урока:** урок комплексного применения новых знаний и способов действий.

**Планируемый результат обучения, в том числе и формирование УУД:** формирование положительной мотивации, развитие коммуникативных умений, демонстрация значимости математических знаний в практической деятельности; реализация принципа связи теории и практики;

**Цели урока:**

*Личностные:* развивать умение слушать; ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи; развивать креативность мышления, инициативу, находчивость, активность при решении математических задач, способствовать развитию логического и творческого мышления, внимания, познавательного интереса к предмету, математической речи;

*Метапредметные:* формировать умение, слушать партнера, умение осуществлять контроль по образцу и вносить необходимые коррективы, способствовать развитию чувства коллективизма, товарищества, умения работать в команде, самостоятельности, дисциплины.

*Предметные:* вычислять объемы куба и прямоугольного параллелепипеда. Выразить одни единицы измерения в другие, закрепить практические умения при выполнении различных заданий по теме.

**Средства обучения:** проектор, компьютер, экран, презентация, модели куба и параллелепипеда.

**Ход урока**

Здравствуйте, дорогие ребята! Хочу огласить Девиз нашего урока: «Покоряет вершины тот, кто к ним стремится».

Сегодня моим помощником будет ученица 11 класса Глотова Софья

Ученица 11 кл: Урок начнем с загадки:

Вот кирпич, учебник новый

Коробок, журналов тюк

Назовите их форму словом

Из четырнадцати букв?

Ученики: Параллелепипед.

Правильно. Сегодня мы продолжим работать с прямоугольным параллелепипедом. Давайте вспомним, что мы уже знаем о параллелепипеде.

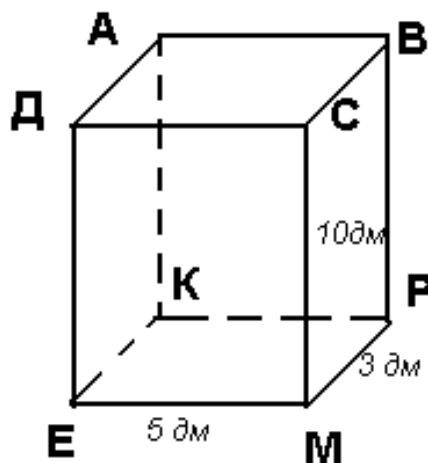
Проведем Блиц-опрос. Если правильное предложение, то хлопаете, если нет, то надо сказать правильный ответ

- 1) Прямоугольный параллелепипед – это объемная фигура (да)
- 2) У параллелепипеда...10...вершин(нет,8)
- 3) У параллелепипеда ...14...ребер(нет,12)
- 4) У параллелепипеда .....6. граней(да)
- 5) Каждая грань параллелепипеда – это...квадрат (нет, прямоугольник) .....
- 6) Прямоугольный параллелепипед имеет 3 измерения(да)
- 7) Прямоугольный параллелепипед, у которого все измерения равны, называется кубом(да)
- 8) Объем параллелепипеда равен произведению трех измерений(да)

Учитель: На слайде:

По готовому чертежу учащиеся отвечают на вопросы:

1. рёбра, равные АК.(ДЕ,СМ,ВР)
2. рёбра, выходящие из вершины К.(КЕ,КР,КА)
3. грань, равную КРМЕ.(АВСД)

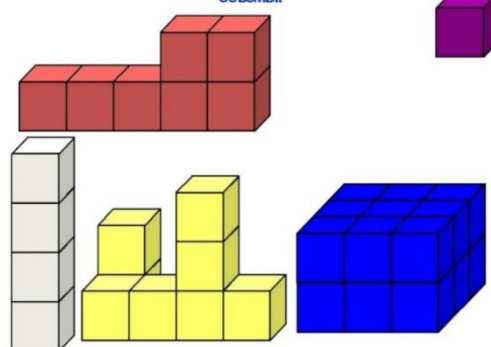


4. грани, которым принадлежит ребро ЕМ.  
(ДЕМС, ЕМРК)

5. Чему равен объем фигуры?

6. Вспомнить формулу площади поверхности прямоугольного параллелепипеда (записать на доске).

Из кубиков с ребром 1см составлены фигуры. Найдите их объемы.



7. Записать формулу объема параллелепипеда, куба.

8. Записать единицы измерения литров:  $1\text{л} = 1\text{дм}^3 = 1000\text{см}^3$

## Практическая работа.

**I. Комплексное применение новых знаний и способов действий.**

### Работа в парах.

На партах лежат модели параллелепипедов (спичечные коробки) Измерить длину, ширину, высоту и вычислить объем и площадь поверхности. Записать в тетради. (проверить друг у друга и на доске).

**II. Решить задачи по рядам:**

**1 ряд.** Длина аквариума 80 см, ширина 45 см, а высота 55 см. Сколько литров воды надо влить в аквариум, чтобы уровень воды был ниже верхнего края аквариума на 10 см? ( $V=80*45*(55-10)=162000\text{см}^3$ )

**2 ряд.** Сарай, имеющий форму прямоугольного параллелепипеда, заполнен сеном. Длина сарая 10 м, ширина 6 м, высота 4 м. Найдите массу сена в сарае, если масса 10 кубических метров сена равна 6 центнеров.

$$(V=10*6*4=240\text{м}^3)$$

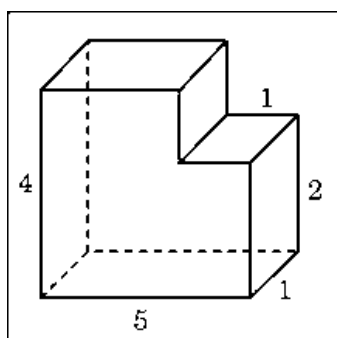
$$240:10*6=144(\text{ц})\text{-масса сена}$$

**3 ряд.** Имеется коробка размеры которой соответственно равны 40см, 60см, 34см. Сколько книг можно упаковать в нее, если размеры книги 17см, 6см, 10см?

$$V=40*60*34=81600\text{см}^3\text{-объем коробки}$$

$$V=17*6*10=1020(\text{см}^3)\text{ объем книги}$$

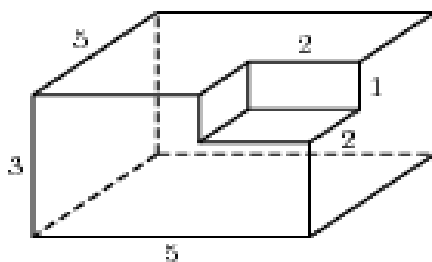
$$81600:1020=80\text{ книг можно упаковать}$$



**III. Ученица (партнер):** А сейчас мы с вами разберем задачу, которая у нас встречается на ЕГЭ. Вы мне поможете в ней разобраться. Вычислить объем фигуры.

$$V=V_1-V_2=(4*5*1)-(1*1*(4-2))=18\text{см}^2.$$

Какой вывод можно сделать? Как можно найти объем таких фигур?



А эту задачу, вы решите дома.

**IV. Ученица(партнер):**

Спасибо, ребята, вам всем за урок, Пусть все эти знания будут вам впрок. Пусть вам пригодятся Все знания объема, Когда вы ремонт Затеваετε дома, Когда собираете в путь чемодан,	Когда задвигаете в угол диван, Когда наливаете в банку воды, С объемом и площадью будьте на “ты”. Теперь говорю я вам всем “до свидания”, Окончен урок. Благодарю за вниманье!
---	---

**Учитель: Ребята, заполните лист обратной связи, который у вас на партах.**

Сегодня на уроке я узнал: \_\_\_\_\_

Теперь я могу: \_\_\_\_\_

Было интересно узнать о \_\_\_\_\_

Знания, полученные сегодня, мне пригодятся \_\_\_\_\_

Доказательством сформированности математического мышления математической грамотности у старшеклассников являются стабильные и высокие результаты ЕГЭ за последние 2 года.

учебный год	количество учащихся	Средний балл			Высокие баллы
		учитель	Чайковский ГО	Пермский край	
2023-2024	Профильный уровень – 11 человек	67	67,3	66,8	966-1 чел.
	Базовый уровень - 14 человек	4,5	4,4		
2024-2025	Профильный уровень -18 человек	71,3	69,6	67,8	906-1 чел. 866-2 чел. 22%
	Базовый уровень - 8 человек	4,8	4,4		

#### **4.1. От действий с числами к математической грамотности**

##### **(развитие метрического мышления в урочной и внеурочной деятельности)**

Цифры окружают нас повсюду, и исследования показывают, что люди с развитым метрическим (числовым) мышлением лучше справляются с финансовыми задачами, быстрее принимают решения и даже меньше подвержены стрессу в ситуациях, где нужно что-то посчитать или проанализировать. Метрическое (числовое) мышление – это не просто способность считать в уме или решать школьные задачки. Это умение видеть числа вокруг себя, анализировать их и принимать обоснованные решения. К примеру, когда в магазине вам попадаются ценники со скидками: «50%», «30%» или «2 по цене 1», как быстро понять, что выгоднее? Или, допустим, вы планируете бюджет на месяц: сколько отложить на отпуск, сколько потратить на еду и сколько останется на развлечения?

Данный тип мышления развивается после топологического и порядкового, ориентировочно с 6-7 лет. Люди с доминирующим метрическим мышлением легко оперируют числами и конкретными величинами, обращают внимание на детали и стремятся к точности, избегая неопределенности. Психологи доказали, что этот тип мышления – это не врожденный талант, а навык, который можно развить, если подойти к делу системно, ведь он помогает не только в математике, но и в повседневной жизни.

В своей педагогической практике целенаправленно, на уроке и во внеурочной деятельности, работаю над развитием и совершенствованием метрического мышления и вычислительных навыков у учащихся с 5 по 11 класс, т.к. быстрый и правильный счет – залог успеха ученика при выполнении контрольно-измерительных работ как на базовом, продвинутом и профильном уровнях. Опираюсь на ключевые принципы и последовательность действий:

- ежедневные практики: на каждом уроке планирую 5-7 мин. для выполнения заданий на устный счет на уровне ООО;
- постепенное усложнение: начинаю с простого и постепенно увеличиваю уровень сложности, добавляю числовые ребусы, как средство развития

логического мышления. Например: чему может быть равно  $P$ , если  $P * P = T$ ?

Решение:  $0 * 0 = 0$  и  $1 * 1 = 1$  не подходит, так как все цифры одинаковые, что противоречит правилу: разные буквы – разные цифры;

$2 * 2 = 4$ ,  $3 * 3 = 9$  – подходящие варианты;

$4 * 4 = 16$  и все оставшиеся цифры при умножении дают двузначное число.

Ответ: 2 или 3

- использование задач из жизни или из учебных предметов. Например: в темах «Среднеарифметическое» и «Действия с положительными и отрицательными числами» (6-7 класс) отрабатываю задания ВПР и ОГЭ по географии.

Задание: определите среднесуточную температуру по данным наблюдения в течение суток. Вычислите амплитуду колебания температуры.

время	6.00	12.00	18.00	24.00
температура	$-7^{\circ}\text{C}$	$+3^{\circ}\text{C}$	$+2^{\circ}\text{C}$	$-2^{\circ}\text{C}$

Задание: определите амплитуду колебания температур. В каком городе и на сколько градусов она больше?

	Красноярск	Санкт – Петербург
$t^{\circ}$ июля	$+19^{\circ}\text{C}$	$+18^{\circ}\text{C}$
$t^{\circ}$ января	$-17^{\circ}\text{C}$	$-8^{\circ}\text{C}$
амплитуда	?	?

- игры с числами – отличный способ сделать процесс обучения увлекательным, например: игра «24», где нужно с помощью четырех чисел и арифметических действий получить результат 24, или «Игры в цифры», «Найди число» и т.д.

#### **4.2. Образовательное событие «Школа вычислительных навыков» - от действий с числами к математической грамотности»**

В рамках реализации трека №1 Программы развития школы на 2022-2027 учебный год «Повышение качества математического образования в МБОУ СОШ № 11» в 2022 году группой учителей математики разработано и ежегодно

проводится образовательное событие «Школа вычислительных навыков», направленное на развитие метрического мышления и оценку межпредметного понятия «Вычислительные навыки» обучающихся 5-9 классов.

«Образовательное событие - специальная форма организации и реализации образовательной деятельности, выстроенная как интенсивная встреча реальной и идеальной форм порождения и оформления знания» (Б. Д. Эльконин).

**Цель образовательного события:** повышение уровня метрического мышления и сформированности вычислительных навыков как межпредметного понятия, необходимых для освоения основной образовательной программы ООО.

#### **Задачи:**

1. Систематизировать, обобщить и привести вычислительные навыки в единую систему знаний, умений и навыков, необходимых для продолжения обучения и в повседневной жизни.
2. Содействовать развитию у обучающихся 5-9 классов мотивации, самостоятельности, инициативности, коммуникации при взаимодействии с педагогами, обучающимися других классов.
3. Развивать рефлексивные навыки собственной деятельности и адекватно их оценивать.

Образовательное событие проводится 2 раза в год в форме «Дней погружения» на три дня:

1. Диагностический день, где все обучающиеся 5-9 классов выполняют проверочную работу для оценки уровня сформированности вычислительных навыков на данном этапе.
2. «День мастер-классов» от педагогов для обучающихся 5-9 классов, набравших более 70% (средний и высокий результат) на диагностическом этапе.

3. Школьная олимпиада «Самый умный», включающая устную и письменную часть.

**Дидактические материалы для оценки уровня сформированности  
вычислительных навыков (первый день)**

5 класс

Вариант № 1 (5 класс)

№ п/п	Натуральные числа	Обыкновенные дроби	Десятичные дроби	Степень
1	19+15	$\frac{3}{5} + \frac{1}{5}$	0,6+0,05	$2^3$
2	105 - 31	$1 - \frac{6}{11}$	0,25 · 0,1	$4^2 - 2$
3	15 · 8	$\frac{5}{14} - \frac{1}{14}$	0,4 : 0,2	$6^2 + 2$
4	144 : 12	$5\frac{7}{13} + 2\frac{5}{13}$	0,5 : 2	$4 + 2^4$
5	169 : 13	$11\frac{1}{3} - 7\frac{3}{8}$	0,08 : 0,1	$10^2 - 9$

Вариант № 2 (5 класс)

№ п/п	Натуральные числа	Обыкновенные дроби	Десятичные дроби	Степень
1	18+13	$\frac{3}{7} + \frac{2}{7}$	0,5+0,07	$3^2$
2	104 - 31	$1 - \frac{4}{15}$	0,45 · 0,1	$2^4 - 6$
3	16 · 5	$\frac{9}{11} - \frac{7}{11}$	0,8 : 0,2	$5^2 + 3$
4	121 : 11	$2\frac{9}{17} + 5\frac{8}{17}$	0,7 : 2	$4 + 6^2$
5	196: 14	$15\frac{1}{9} - 9\frac{2}{9}$	0,04 : 0,1	$10^2 - 7$

Критерии оценивания уровня сформированности межпредметного понятия  
«Вычислительные навыки» (5 класс)

Процент выполнения заданий	Количество заданий выполненных верно	Отметка	Уровень развития
90%-100%	18-20	«5»	высокий
70% - 89%	15-17	«4»	средний
50%-69%	10-14	«3»	ниже среднего
0%-49%	0-9	«2»	низкий

6класс

Вариант № 1 (6 класс)

№ п/п	Натуральные числа	Обыкновенные дроби	Десятичные дроби	Степень	Целые числа	Рациональные числа
1	19+15	$\frac{3}{5} + \frac{1}{5}$	0,6+0,05	$2^3$	-32+40	$\frac{3}{4} - \frac{5}{8}$
2	105 - 31	$1 - \frac{6}{11}$	0,25 · 0,1	$4^2 - 2$	-17-13	$\frac{4}{15} + \frac{2}{5}$
3	15 · 8	$\frac{5}{14} - \frac{1}{14}$	0,4 : 0,2	$6^2 + 2$	11-23	$-\frac{3}{4} : \frac{5}{8}$
4	144 : 12	$5\frac{7}{13} + 2\frac{5}{13}$	0,5 : 2	$4 + 2^4$	-12·(-5)	$-\frac{3}{10} \cdot \frac{5}{9}$
5	169 : 13	$11\frac{1}{3} - 7\frac{3}{8}$	0,08 : 0,1	$10^2 - 9$	65: (-13)	$-\frac{3}{4} : \left(-\frac{3}{8}\right)$

Вариант № 2 (6 класс)

№ п/п	Натуральные числа	Обыкновенные дроби	Десятичные дроби	Степень	Целые числа	Рациональные числа
1	18+13	$\frac{3}{7} + \frac{2}{7}$ ;	0,5+0,07	$3^2$	45+(-21)	$\frac{3}{8} - \frac{5}{4}$
2	104 - 31	$1 - \frac{4}{15}$ ;	0,45 · 0,1	$2^4 - 6$	-22+15	$\frac{3}{4} + \frac{1}{12}$
3	16 · 5	$\frac{9}{11} - \frac{7}{11}$ ;	0,8 : 0,2	$5^2 + 3$	-12-63	$\frac{1}{4} : \left(-\frac{3}{8}\right)$

4	121 : 11	$2\frac{9}{17} + 5\frac{8}{17}$ ;	0,7 : 2	$4 + 6^2$	-22·(-3)	$-\frac{2}{7} \cdot \left(-\frac{3}{8}\right)$
5	196: 14	$15\frac{1}{9} - 9\frac{2}{9}$ ;	0,04 : 0,1	$10^2 - 7$	48: (-8)	$\frac{5}{6} : \left(-\frac{5}{8}\right)$

Критерии оценивания уровня сформированности межпредметного понятия «Вычислительные навыки» (6 класс)

Процент выполнения заданий	Количество заданий выполненных верно	Отметка	Уровень развития
90%-100%	27-30	«5»	высокий
70% - 89%	21-26	«4»	средний
50%-69%	15-20	«3»	ниже среднего
0%-49%	0-14	«2»	низкий

7 класс

Вариант № 1 (7 класс)

№ п/п	Натуральные числа	Целые числа	Десятичные дроби	Обыкновенные дроби	Степень
1	19+15	-9+5	0,6+0,05	$\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$	$2^3$
2	105 - 31	-17-8	0,25 · (- 0,1)	$-\frac{2}{3} + \frac{1}{3}$	$-1^{19}$
3	15 · 8	45-81	- 0,4 : (- 0,2)	$\frac{2}{5} \cdot \frac{10}{16}$	$\left(-\frac{1}{3}\right)^3$
4	144 : 12	(-15) · 3	0,5 : 2	$\frac{1}{7} : \frac{1}{2}$	$2^3 - 2^2$
5	169 : 13	- 45 : (- 3)	0,08 : (- 0,1)	$-\frac{3}{5} : \frac{1}{5}$	$11^2$

Вариант № 2 (7 класс)

№ п/п	Натуральные числа	Целые числа	Десятичные дроби	Обыкновенные дроби	Степень
1	29+15	-10+5	0,62+0,05	$\frac{1}{4} + \frac{1}{3}$	$3^3$
2	105 - 32	-17-50	0,25 · (- 0,2)	$-\frac{2}{3} + \frac{2}{3}$	$-1^9$
3	15 · 7	43-82	- 0,8 : (- 0,2)	$\frac{2}{5} \cdot \frac{10}{18}$	$\left(-\frac{1}{3}\right)^2$
4	144 : 2	(-15) · 4	0,4 : 2	$\frac{1}{7} : \frac{1}{3}$	$2^3 - 2^4$
5	225 : 15	- 45 : (- 5)	0,008 : (- 0,1)	$-\frac{3}{5} : \frac{2}{5}$	$12^2$

Критерии оценивания уровня сформированности межпредметного понятия «Вычислительные навыки»

Процент выполнения заданий	Количество заданий выполненных верно	Отметка	Уровень развития
90%-100%	23-25	«5»	высокий

70% - 89%	18-22	«4»	средний
50%-69%	13-17	«3»	ниже среднего
0%-49%	0-12	«2»	низкий

### 8 класс Вариант № 1 (8 класс)

№	Натуральные числа	Десятичные дроби	Обыкновенные дроби	Целые числа	Рациональные числа	Степень	Квадратные корни
1	61-34	1,5+3,4	$\frac{3}{16} + \frac{5}{8}$	34 + (-34);	-0,2+(-1,6)	$5^2$	$\sqrt{36}$
2	33+49	4,45-0,5	$\frac{5}{6} - \frac{5}{12}$	-19 - (-43);	-0,8+6,4	$3^6:3^4$	$\sqrt{1,69}$
3	54:3	1,2 · 0,3	$2\frac{2}{7} + 1\frac{1}{14}$	-12 · (-5);	-3,2- 6,8	$2^2 \cdot 2$	$2\sqrt{25}$
4	9·18	5,6:0,8	$\frac{4}{5} \cdot \frac{3}{7}$	-55 : (-5);	-5,6: (-2,8)	$(3^2)^2$	$\sqrt{2} \cdot \sqrt{32}$
5	72:6	2,3 · 0,1	$\frac{8}{15} : \frac{4}{5}$	-14 · 5;	$\frac{6}{14} \cdot (-\frac{7}{3})$	$4^2 \cdot 5^2$	$\sqrt{\frac{16}{25}}$
6	11· 12	1,25:0,01	$1\frac{5}{7} \cdot \frac{7}{12}$	-52 +8	$-\frac{5}{12} : (-\frac{5}{6})$	$4^3$	$\frac{\sqrt{18}}{\sqrt{2}}$

### Вариант № 2 ( 8 класс)

№	Натуральные числа	Десятичные дроби	Обыкновенные дроби	Целые числа	Рациональные числа	Степень	Квадратные корни
1	67+29	1,3+3,6	$\frac{4}{15} + \frac{2}{5}$	22 + (-22);	-0,7+(-0,6)	$4^2$	$\sqrt{16}$
2	98-35	2,35-0,5	$\frac{5}{8} - \frac{3}{16}$	-9 - (-55);	-0,5+6,3	$2^8:2^4$	$\sqrt{1,21}$
	64:4	1,3 · 0,4	$3\frac{1}{6} + 1\frac{1}{3}$	-12 · (-6);	-4,2- 3,8	$3^2 \cdot 3$	$3\sqrt{81}$
4	49·2	4,9 :0,7	$\frac{3}{7} \cdot \frac{2}{5}$	45 : (-5);	-8,6: (-4,6)	$(2^2)^3$	$\sqrt{3} \cdot \sqrt{12}$
5	12·13	1,2 · 0,1	$\frac{5}{12} : \frac{1}{6}$	-21 · 4;	$-\frac{9}{25} \cdot \frac{5}{3}$	$2^2 \cdot 3^2$	$\sqrt{\frac{4}{25}}$
6	81:3	2,3:0,01	$\frac{5}{7} \cdot 1\frac{2}{5}$	-62 + 9	$-\frac{7}{12} : (-\frac{7}{24})$	$5^3$	$\frac{\sqrt{32}}{\sqrt{2}}$

Критерии оценивания уровня сформированности межпредметного понятия «Вычислительные навыки»

Процент выполнения заданий	Количество заданий выполненных верно	Отметка	Уровень развития
90%-100%	38-42	«5»	высокий

70% - 89%	30-37	«4»	средний
50%-69%	21-29	«3»	ниже среднего
0%-49%	0-20	«2»	низкий

9 класс

Вариант № 1 (9класс)

№ п/п	Натуральные числа	Целые числа	Десятичные дроби	Обыкновенные дроби	Степень	Квадратные корни
1	562987+34267	-9+5	0,6+0,05	$-5\frac{5}{6} : 2\frac{1}{17}$	$2^3$	$\sqrt{6\frac{1}{4}}$
2	56008 - 4789	-17-8	$0,25 \cdot (-0,1)$	$5\frac{1}{6} - 2\frac{5}{9}$	$-1^{19}$	$\sqrt{3^6 \cdot 2^4 \cdot 5^2}$
3	738·14	45-81	$-0,4 : (-0,2)$	$\frac{3}{14} * 7$	$(-\frac{1}{3})^{-3}$	$3\sqrt{2} \cdot \sqrt{8}$
4	630·1200	$(-25) \cdot 3$	$0,5 : 2$	$15 : 1\frac{3}{7}$	$2^3 - 2^2$	$(4\sqrt{5})^2$
5	240880:8	$-45 : (-3)$	$0,08 : (-0,1)$	$1\frac{7}{10} + 6\frac{1}{12}$	$18^2$	$\frac{\sqrt{50}}{\sqrt{12}} \cdot \sqrt{6}$

Вариант № 2 ( 9класс)

№ п/п	Натуральные числа	Целые числа	Десятичные дроби	Обыкновенные дроби	Степень	Квадратные корни
1	3562987+4267	-9+12	0,9+0,051	$-2\frac{1}{2} + 5\frac{1}{3}$	$3^3$	$\sqrt{3\frac{6}{25}}$
2	76001 - 4789	-14-8	$0,345 \cdot (-0,01)$	$6\frac{1}{6} - 3\frac{5}{9}$	$-1^{11}$	$\sqrt{2^6 \cdot 3^4 \cdot 4^2}$
3	538·13	55-91	$-0,46 : (-0,2)$	$\frac{2}{5} \cdot \frac{10}{16}$	$(-\frac{1}{4})^{-3}$	$7\sqrt{3} \cdot \sqrt{12}$
4	830·1400	$(-15) \cdot 3$	$0,5 : 200$	$\frac{1}{7} : \frac{1}{2}$	$2^3 - 3^2$	$(3\sqrt{5})^2$
5	480880:8	$-75 : (-25)$	$0,023 : (-0,1)$	$-\frac{3}{5} : 4\frac{1}{5}$	$17^2$	$\frac{\sqrt{50}}{\sqrt{6}} \cdot \sqrt{3}$

Критерии оценивания уровня сформированности междисциплинарного понятия «Вычислительные навыки»

Процент выполнения заданий	Количество заданий выполненных верно	Отметка	Уровень развития
90%-100%	27-30	«5»	высокий
70% - 89%	21-26	«4»	средний
50%-69%	15-20	«3»	ниже среднего
0%-49%	0-14	«2»	низкий

День второй – вертушка мастер-классов от педагогов для обучающихся, показавших средний и высокий уровень метрического мышления, с целью

отработки типичных ошибок и определения приращения по теме. Каждая параллель проходит все 5 мастер-классов по 30 минут. Мастер-классы разработаны с учетом предметного содержания в курсе математики.

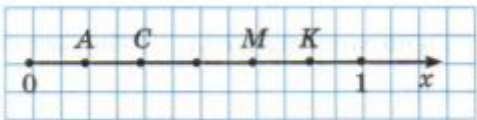
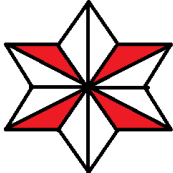

№	Название мастер- класса	Руководитель	Кабинет
1	«Обыкновенные дроби»	Юркова О.В	4
2	«Квадратные корни»	Ермакова Т.В.	18
3	«Степень»	Арефьева Г.И.	7
4	«Десятичные дроби»	Пачколина С.Н.	19
5	«Целые числа»	Крестобинцева А.Д.	15

### План проведения мастер – класса по теме «Обыкновенные дроби»

1. Разбор типовых ошибок по теме «Обыкновенные дроби».
2. История обыкновенных дробей и применение их в жизни и смежных областях науки (презентация).
3. Организация деятельности по формированию системы знаний по рабочему листу.
4. Рефлексия деятельности (определение приращения компетенции).

#### Рабочий лист мастер-класса «Обыкновенные дроби»

№ п/п	Задание	Выбрать верный ответ
1	Как правильно записать в виде дроби частное 2:5	1) $\frac{2}{5}$ 2) $\frac{5}{2}$ 3) 2-5    4) 5+2
2	Укажите наибольшую дробь $\frac{8}{17}; \frac{3}{17}; \frac{9}{17}; \frac{11}{17}$	1) $\frac{11}{17}$ 2) $\frac{8}{17}$ 3) $\frac{3}{17}$ 4) $\frac{9}{17}$
3	В записи дроби $\frac{18}{25}$ число 18 называют?	1) знаменатель    2) числитель    3) множитель    4) слагаемое
4	На столе лежат четыре пирога одинаковые по форме. Один разрезали на 8 частей, второй на 12, третий на 14, четвертый на 19. Какая часть больше?	1) восьмая    2) двенадцатая    3) четырнадцатая    4) девятнадцатая
5	Какая из дробей наименьшая $\frac{8}{17}; \frac{3}{17}; \frac{9}{17}; \frac{11}{17}$	1) $\frac{11}{17}$ 2) $\frac{8}{17}$ 3) $\frac{3}{17}$ 4) $\frac{9}{17}$
6	Какая из точек на координатном луче имеет координату $\frac{2}{6}$	1) А    2) С    3) М    4) К

		
7	Какая часть фигуры закрашена? 	1) $\frac{1}{12}$ 2) $\frac{4}{12}$ 3) $\frac{8}{12}$ 4) $\frac{6}{12}$
8	Закрасьте $\frac{1}{6}$ фигуры, изображенной на рисунке 	Показать рисунок

### План проведения мастер – класса по теме «Квадратные корни»

1. Разбор типовых ошибок по теме «Квадратные корни».
2. Определение квадратного корня и интересные факты истории (презентация).
3. Устная работа по карточкам и применение таблицы квадратов для вычисления корней.
4. Рефлексия деятельности (определение приращения компетенции).

#### Устная работа по карточкам и применение таблицы квадратов для вычисления корней

№ п/п	Вариант № 1	Вариант № 2
1	$\sqrt{4}$	$\sqrt{9}$
2	$\sqrt{16}$	$\sqrt{64}$
3	$\sqrt{81}$	$\sqrt{25}$
4	$\sqrt{196}$	$\sqrt{144}$
5	$\sqrt{100}$	$\sqrt{400}$
6	$\sqrt{1}$	$\sqrt{1}$
7	$\sqrt{0}$	$\sqrt{0}$
8	$\sqrt{2500}$	$\sqrt{3600}$
9	$\sqrt{\frac{9}{16}}$	$\sqrt{\frac{25}{36}}$
10	$\sqrt{\frac{1}{25}}$	$\sqrt{\frac{1}{16}}$
11	$\sqrt{0,64}$	$\sqrt{0,25}$

12	$\sqrt{1,21}$	$\sqrt{1,69}$
13	$\sqrt{6,25}$	$\sqrt{2,56}$
14	$\sqrt{6\frac{1}{4}}$	$\sqrt{1\frac{7}{9}}$
15	$(\sqrt{25})^2$	$(\sqrt{16})^2$
16	$(\sqrt{3})^2$	$(\sqrt{5})^2$
17	$\left(\sqrt{\frac{2}{21}}\right)^2$	$\left(\sqrt{\frac{3}{19}}\right)^2$
18	$(\sqrt{7})^2$	$(\sqrt{6})^2$
19	$\sqrt{0,0036}$	$\sqrt{0,0016}$
20	$\sqrt{6084}$	$\sqrt{2601}$

### План проведения мастер – класса по теме «Степень»

1. Разбор типовых ошибок по теме «Степень».
2. Определение и свойство степени числа (презентация)
3. Упрощение выражений, содержащих степень (тренировочные упражнения)
4. Рефлексия деятельности (определение приращения компетенции).

#### Тренировочные упражнения (рабочий лист)

Вариант 1			Вариант 2		
$2^3$	$0,1^2$	$4^{15} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^{15}$	$-3^3$	$0,1^3$	$2^{15} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{15}$
$(-1)^8$	$(3 \cdot 4)^2$	$0,1^3$	$(-1)^8$	$(3 \cdot 2)^2$	$0,1^3$
$\left(-\frac{1}{2}\right)^3$	$0,2^3$	$(-10)^2$	$\left(-\frac{1}{3}\right)^3$	$0,2^3$	$(-10)^3$
$\frac{2 \cdot 3^3}{3^2}$	$\left(\frac{2}{3}\right)^3$	$\left(-\frac{5}{7}\right)^2$	$\frac{2 \cdot 4^3}{4^2}$	$\left(-\frac{2}{3}\right)^3$	$\left(-\frac{2}{7}\right)^2$
$\left(\frac{1}{5}\right)^3$	$7^2 - 3^2$	$3^3$	$\left(\frac{1}{2}\right)^3$	$5^2 - 3^2$	$2^3$
$\frac{6^{12} \cdot 4^{12}}{3^{12} \cdot 8^{12}}$	$\frac{2^6 \cdot 3^6}{6^5}$	$-1^8$	$\frac{6^{12} \cdot 2^{12}}{3^{12} \cdot 4^{12}}$	$\frac{3^6 \cdot 4^6}{12^5}$	$-1^{12}$

### План проведения мастер – класса по теме «Десятичные дроби»

1. Разбор типовых ошибок по теме «Десятичные дроби».
2. История десятичных дробей (презентация).
3. Решение задач с десятичными дробями (тренировочные упражнения).

#### 4. Рефлексия деятельности (определение приращения компетенции).

##### Тренировочные упражнения (рабочий лист)

1	Записать в виде десятичной дроби $3\frac{4}{10}$
2	Записать десятичную дробь с четырьмя знаками после запятой, равную 3,27
3	Записать десятичную дробь с двумя знаками после запятой, равную 6,91000
4	Какая из точек лежит левее на координатном луче: А(2,34) или В(2,37)?
5	Вычислить $3,57 + 2,23 - 4,8$ .
6	Выполните деление: $31,003 : 4,3$
7	Выполните умножение чисел 1,2 и 3,5.
8	Умножить 0,14 на 0,1.
9	Разделить 19,78 на 0,1.
10	Найдите частное чисел: 4,8 и 1,2.
11	Выполните действие $8,46 : 0,2$ .
12	Выполните действие: $1,5 \cdot 0,03$ .
13	Решить уравнение: $2,5x - 3,25 = 5,5$ .
14	Найдите значение выражения: $(54,72 : 5,7 + 1,3 \cdot 4,5) : 5 - 3,01$ .
15	Некоторое число увеличили в 3,5 раза, а затем вычли половину исходного числа, после чего получилось, на 7,6 больше исходного. Найдите исходное число.

##### **План проведения мастер – класса по теме «Целые числа»**

1. Разбор типовых ошибок по теме «Целые числа».
2. История возникновения отрицательных и положительных чисел (презентация).
3. Повторение действий с целыми числами (тренировочные упражнения).
4. Рефлексия деятельности (определение приращения компетенции).

##### Тренировочные упражнения (рабочий лист)

№	Найти модуль числа	Сравнение	Сложение	Вычитание	Умножение	Деление
1	$ 10 $	$9 \vee 12$	$25+60$	$45-52$	$-4 \cdot 9$	$48 : (-16)$
2	$ -6 $	$-15 \vee 21$	$-42+(-12)$	$-15 -(-8)$	$-7 \cdot (-9)$	$-38 : (-19)$
3	$ 0 $	$-52 \vee -96$	$-8+(-8)$	$0-25$	$-10 \cdot 12$	$45 : (-15)$
4	$ 2 $	$150 \vee -231$	$42+(-42)$	$42-(-5)$	$-245 \cdot 0$	$-270 : (-9)$
5	$ -8 $	$0 \vee -25$	$-48+6$	$-36-(-14)$	$13 \cdot (-3)$	$0 : (-273)$

День третий – проведение олимпиады «Самый умный», состоящей из устной и письменной части на выявление обучающихся с самой высокой степенью сформированности метрического мышления и вычислительных навыков.

Олимпиада начинается с устной части, где одновременно 5 обучающихся индивидуально, один на один с экспертом, выполняют задания устно и проговаривают ответы. В роли экспертов выступают обучающиеся 10-11 классов, которые отмечают количество правильных ответов за 10 минут и определяют результат устного счета.

Задания устной части для 5 класса					
1	$34+18$	11	$16,25+8,75$	21	$7,23 \cdot 10$
2	$42-17$	12	$2,46+0,7$	22	$0,7 \cdot 0,5$
3	$326+14$	13	$5,1+3,8+2,9$	23	$0,2 \cdot 50$
4	$400-12$	14	$0,15+0,5+0,65$	24	$0,6 \cdot 5$
5	$127+5$	15	$1,34+13,4$	25	$2^3 + 2$
6	$25 \cdot 4$	16	$3^4$	26	$5^2 + 19$
7	$900:9$	17	$6 \cdot 0,07$	27	$4^2 - 3$
8	$29 \cdot 6$	18	$0,3 \cdot 0,04$	28	$6^2 + 100$
9	$1600:40$	19	$17,63 \cdot 0,01$	29	$10^2 - 56$
10	$\frac{4}{19} + \frac{7}{19}$	20	$\frac{123}{500} - \frac{19}{500}$	30	$8^2 + 25$

Задания устной части для 6 класса					
1	$1,3 \cdot 4$	11	$3,04 + 0,43$	21	$42,24 - (2,24 + 16)$
2	$5,6 : 8$	12	$0,17 + 1,83$	22	$23,87 + 3,7 + 1,13$
3	$0,48 : 1,2$	13	$3,47 \cdot 1000$	23	$\frac{1}{6} + \frac{1}{5}$
4	$2,5 \cdot 0,8$	14	$0,00018$	24	$1 - \frac{3}{4}$
5	$1,1 : 2$	15	$1,017 : 0,1$	25	$2\frac{3}{8} - \frac{1}{4}$
6	$0,05 \cdot 1,2$	16	$75 : 100$	26	$\frac{3}{7} \cdot \frac{7}{8}$
7	$5,36 - 3,6$	17	$0,25 \cdot 4 \cdot 1,47$	27	$\frac{7}{8} : \frac{7}{16}$
8	$8 - 5,37$	18	$5 \cdot 632 \cdot 0,2$	28	$1\frac{5}{6} \cdot 6$
9	$15 + 3,5$	19	$168,24 + 17,6$	29	$3\frac{2}{3} + \frac{1}{2}$
10	$0,96 - 0,6$	20.	$37,907 - (23,907 + 3,4)$	30	$1\frac{3}{7} - \frac{5}{14}$

Задания устной части для 7 класса					
1	$29+16$	11	$(-63) : (-3)$	21	$\frac{2}{7} \cdot \frac{9}{11}$
2	$205 - 56$	12	$(-12) \cdot (-12)$	22	$\frac{1}{9} : \frac{1}{4}$
3	$24 \cdot 3$	13	$0,7 + 0,07$	23	$-\frac{3}{4} : \frac{1}{4}$
4	$174 : 6$	14	$0,35 \cdot (-0,1)$	24	$\frac{1}{5} : \frac{1}{3}$
5	$196 : 14$	15	$(-0,6) : (-0,2)$	25	$3^3$
6	$212 - 43$	16	$0,7 : 2$	26	$-1^{18}$
7	$-45 + 22$	17	$0,09 : (-0,1)$	27	$(-\frac{1}{3})^2$
8	$-54 - 32$	18	$0,91+0,07$	28	$3^3 - 3^2$
9	$21 - 66$	19	$\frac{1}{3} + \frac{1}{4}$	29	$13^2$
10	$(-12) \cdot 11$	20	$-\frac{4}{7} + \frac{1}{7}$	30	$5^3$

Задания устной части для 8 класса					
1	$643+188$	11	$0,6 \cdot 0,8 =$	21	$2\frac{4}{7} \cdot \frac{21}{40}$
2	$423-179$	12	$1 - 2,83 =$	22	$-3\frac{7}{8} : \frac{7}{16}$
3	$29 \cdot 6$	13	$12,7 : 0,01 =$	23	$4^3$
4	$174:6$	14	$4 - 2\frac{3}{7} =$	24	$(\frac{3}{5})^3$
5	$19 - 35$	15	$16 : \frac{1}{2} =$	25	$(-\frac{2}{3})^4$
6	$-16 + 51$	16	$\frac{1}{7} + \frac{1}{5} =$	26	$(\sqrt{11})^2$
7	$-4,9 - 20,9$	17	$-3\frac{3}{5} - 0,4$	27	$(-\sqrt{2})^4$
8	$17 - (-7)$	18	$-\frac{3}{8} - (-\frac{1}{8})$	28	$\sqrt{2,25}$
9	$35 : (-0,7)$	19	$-\frac{2}{5} \cdot \frac{5}{12}$	29	$\sqrt{3^6}$
10	$-1,2 \cdot (-4)$	20	$\frac{2}{3} : \frac{1}{3}$	30	$\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{12}}$

Задания устной части для 9 класса					
1	$540+187$	11	$\frac{123}{500} - \frac{20}{100}$	21	$8,23:10$
2	$425-17$	12	$\frac{3}{5} : \frac{5}{3}$	22	$\sqrt{160000}$
3	$125 \cdot 8$	13	$2^3 + 2$	23	$\sqrt{2} \cdot \sqrt{50}$

4	64088:8	14	5,1+3,8+2,9	24	$\sqrt{2^2} \cdot 1^{18}$
5	56-78	15	$5^2 + 29$	25	$(3 \cdot \sqrt{2})^2$
6	-230-346	16	13,4-1,34	26	0,28:20
7	-225:(-15)	17	$3^4$	27	$\sqrt{256}$
8	-18·8	18	6·0,07	28	$\sqrt{3^2 + 4^2}$
9	$\frac{5}{6} \cdot \frac{12}{25}$	19	0,3·0,04	29	$10^2 - 56$
10	$\frac{4}{5} + 1\frac{7}{10}$	20	16,73·0,01	30	$15^2 + 1^0$

Выполнение письменной части происходит одновременно в течение 30 минут, чтобы обучающиеся не знали задания. Выдаются бланки заданий, при нахождении числового значения выражения можно пользоваться черновиком.

#### Бланк заданий письменной части для 5 класса

№	Вычислите и напишите ответ в третьем столбце таблицы	Ответ
1	$(4572+17899) \cdot 126 \cdot 0$	
2	$336+478+164+122$	
3	$40000 - 39968 + 71 - 4 \cdot 2 \cdot 3328 : 13312$	
4	$(369+471) : (872-842)$	
5	$5\frac{7}{10} - (4\frac{3}{10} - 2\frac{1}{10})$	
6	$1,7 \cdot (3,9658+16,0142) - 8,591 : (7,1-5,68)$	
7	$7^2 - (56 : 8)^2 + 5^3$	
8	$2^3 \cdot 3^2 : (5^3 - 4^3 - 6^2 - 1^3)$	
9	$(25 - 24)^4 + (36 - 33)^2 : 3^2$	
10	$11^2 - 9^2 : 3^2 - 3^3$	

#### Бланк заданий письменной части для 6 класса

№	Вычислите и напишите ответ в третьем столбце таблицы	Ответ
1	$2,575 : 2,5 + 4,25 \cdot 0,8$	
2	$(82,834 + 8,066) : 0,9 - 0,9$	
3	$2,75 \cdot 1,2 - 0,82 : 0,8$	
4	$(3,965 + 16,115) : 0,4 - 0,004 \cdot 5$	
5	$(1,5 : 3 + 1\frac{4}{5}) \cdot \frac{1}{23}$	
6	$(1\frac{1}{3} : \frac{2}{3} - 0,12 : 0,5) \cdot 0,5$	
7	$0,52 : 1,3 + 1,6 \cdot \frac{3}{4}$	
8	$(4\frac{5}{12} + 1\frac{3}{4}) : (6\frac{2}{15} - 1,2)$	
9	$3^2 - 0,5;$	
10	$9 : (0,5 - 0,5 \cdot 0,1)$	

Бланк заданий письменной части для 7 класса

№	Вычислите и напишите ответ в третьем столбце таблицы	Ответ
1	$(72 - 31) \cdot (21 + 32)$	
2	$(7054 - 564) : (5892 - 5837)$	
3	$((-451) + 213) \cdot (-21) : 6$	
4	$(-6) \cdot 215 + (-245 - 345) : (-5)$	
5	$0,261 \cdot 0,01 + (-0,023) \cdot 15$	
6	$3,5 : 0,7 \cdot 0,23 + (-0,54)$	
7	$\left(\frac{5}{7} + \frac{4}{21}\right) : \frac{22}{7}$	
8	$\left(-\frac{5}{14}\right) \cdot \left(\frac{37}{11}\right) \cdot \left(-\frac{11}{37}\right) \cdot (-28)$	
9	$5^9 \cdot 5^3 : 5^{10} + 3^6 \cdot 3^4 : 3^{10}$	
10	$\left(-\frac{1}{4}\right)^2 : \left(\frac{1}{4}\right)^3 + \left(\frac{1}{3}\right)^3 : \left(\frac{1}{3}\right)^4$	

Бланк заданий письменной части для 8 класса

№	Вычислите и напишите ответ в третьем столбце таблицы	Ответ
1	$\frac{4}{7}(8,37 : 2,7 - 8,7)$	
2	$\left(1,08 - \frac{2}{25}\right) : \frac{4}{7} - 0,25 : \frac{1}{3};$	
3	$\left(\frac{5}{16} + \frac{5}{72} + \frac{5}{12}\right) \cdot \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{23} + 1\frac{1}{115}\right) : \left(\frac{7}{18} - \frac{7}{24}\right)$	
4	$\frac{(2,3 + 5,8) \cdot 3\frac{5}{7}}{(4,9 - 2,3) : \frac{7}{9}};$	
5	$-125 \cdot 5^{-5} - 12 \cdot \left(1\frac{1}{3}\right)^0 + \left(\frac{1}{3}\right)^{-2} + 0,2$	
6	$(2\sqrt{3})^4 - (5\sqrt{2})^2 - (2 \cdot \sqrt[3]{6})^3;$	
7	$(2,48)^2 - 2 \cdot 0,48 \cdot 2,48 + (0,48)^2$	
8	$74^2 - 64^2 + 1,6$	
9	$\left(\sqrt{3\frac{6}{7}} - \sqrt{1\frac{5}{7}}\right) : \sqrt{\frac{3}{28}}$	
10	$\frac{\sqrt{13} + \sqrt{7}}{10 + \sqrt{91}}$	

Бланк заданий письменной части для 9 класса

№	Вычислите и напишите ответ в третьем столбце таблицы	Ответ
1	$(55572 + 17899) \cdot 126 \cdot 0$	
2	$326 + 478 + 174 + 122$	
3	$40000 - 39968 + 71 - 4 \cdot 2 \cdot 3328 : 13312$	
4	$\sqrt{313^2 - 312^2}$	
5	$5\frac{7}{10} - \left(4\frac{3}{10} - 2\frac{1}{10}\right)$	

6	$1,7 \cdot (3,9658 + 16,0142) - 8,591 : (7,1 - 5,68)$	
7	$\sqrt{82^2 - 18^2}$	
8	$2^3 \cdot 3^2 : (5^3 - 4^3 - 6^2 - 1^3)$	
9	$(26 - 25)^4 + (36 - 33)^2 : 3^2$	
10	$11^2 - 9^2 : 3^2 - 3^3$	

Реализация образовательного события «Школа вычислительных навыков» позволила учителям основной школы создать условия для формирования и развития математического мышления и межпредметного понятия «вычислительные навыки», которое характеризуется правильностью, осознанностью, рациональностью, обобщённостью, автоматизмом, прочностью. В процессе выполнения работ, обучающиеся правильно находили результат арифметического действия, то есть правильно и осознанно выполняли операции, при этом объясняли, как они решали и почему можно так решать. Сравнительный анализ уровня сформированности вычислительных навыков показывает, что более 90% обучающихся имеют положительную динамику в вычислительных навыках от первого до третьего дня. Важно отметить, что сами обучающиеся видят свои ошибки и динамику приращения, что формирует рефлексивные УУД. Основные задачи образовательного события достигнуты и имеют системный характер. В каждом классе и каждой параллели выделены свои лидеры, которые показали высокий уровень сформированности вычислительных навыков.

### **5. Использование практико-ориентированных и ситуационных задач во внеурочной деятельности**

С 2020 года МБОУ СОШ №11 успешно реализует Модульную программу внеурочной деятельности «Идущие рядом» для обучающихся 4-7 классов, направленную на формирование метапредметных умений и компетенций, жизненных ценностей и приобретение социального опыта. В октябре 2019 года защищен на статус инновационного (Приказ Управления образования администрации Чайковского городского округа №07-01-05-770 от 06.11.2019 г.)

Программа включает 24 краткосрочных курса по 8 часов, каждый ученик за год может выбрать 4 разных курса.

## Модульная программа внеурочной деятельности «Идущие рядом»



При организации внеурочной деятельности обучающихся 4-7 классов школа опирается на следующие приоритетные принципы:

- модульность;
- включение обучающихся в активную деятельность;
- право выбора;
- профессиональная ориентация;
- связь теории с практикой;
- учёт возрастных особенностей обучающихся;
- сотрудничество и интеграция;
- целенаправленность и последовательность деятельности (от простого к сложному).

Для современного ученика чрезвычайно важно не столько энциклопедическая грамотность, сколько способность применять обобщённые знания и умения для разрешения конкретных ситуаций и проблем, возникающих в реальной действительности. По мнению психологов В. В. Давыдова и методистов - математиков Д.Пойа, Л.М.Фридмана, Г.И.Саранцева, Т.А.Ивановой, формировать способность разрешения проблем помогают специальным образом подобранные задачи. Важно подбирать такие типы задач, в условии которых описана жизненная ситуация, с которой ученик встречается в повседневной своей практике. Для решения задачи нужно мобилизовать не только теоретические знания из конкретной или разных предметных областей, но и применить знания, приобретённые из повседневного опыта самого обучающегося. Данные в задачи должны быть взяты из реальной действительности, поэтому в рамках проекта школы, совместно с коллегами были разработаны и реализуются модульные курсы внеурочной деятельности для учащихся 4-5 и 6-7 классов, направленные на решение практико-ориентированных и ситуационных задач.

### **5.1. Программа модульного курса внеурочной деятельности для 4-5 классов «Её величество «Задача»**

название модуля	<b>«ЕЕ величество «ЗАДАЧА»</b>
курс внеурочной деятельности	введение в метапредмет (4-5 классы)
авторы (руководители)	Ермакова Т.В., Батуева Л.Н.- учителя математики
цель:	обучение школьников обобщенным способам решения различных типов задач в различных предметных областях.
задачи: (не более 3-4 задач)	1. Проработать понятия «знак», «модель», «схема», «таблица» и «конструирование». 2. Научиться схематизировать условие, моделировать объекты задачи, конструировать способы решения.

	3. Обучить поиску новых способов решения задач.
программа разработана на основе курса (если имеется)	Программа курса «Задача» ориентирована на учащихся 4-5-ых классов общеобразовательных школ, направлена на формирование и реализацию их творческого потенциала, на воспитание сознательного, творческого отношения к образованию.
ожидаемые результаты: <ul style="list-style-type: none"> <li>• для педагогов</li> <li>• для учащихся</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Учебно-методический комплект (с комплектом задач);</li> <li>2. Подготовка к метапредметному курсу «моделирование»;</li> <li>3. Умеют решать задачи путем нахождения общего способа;</li> <li>4. Анализируют взаимосвязь между величинами при решении задач;</li> <li>5. Принимают оптимальное решение и доводят решение до конца;</li> </ol>
образовательный продукт:	Книжки – малышки с задачами
тема проектной или исследовательской работы учащихся:	Проект: «Моя задача»

**Актуальность и проблематика модуля.** Задачи присутствуют во многих предметах. Изучая метапредмет "Задача", учащиеся осваивают обобщенные способы решения различных типов задач в различных предметных дисциплинах. Способность ставить и решать задачи является одной из базовых для школьной успешности и для самореализации учащегося. Школьный образовательный стандарт реализуется через личностно-ориентированные подходы и использование исследовательских методов в обучении умениям и навыкам исследования задач, проблемный подход к образовательному процессу и его переориентацию на личность ученика, которая предполагает принятие непредсказуемости индивидуального поведения, ценности и уникальности его

индивидуальных возможностей. В рамках курса «Введение в мета предмет» на всей линейке отрабатываются 6 метапредметных понятий: человек, природа, город, движение, время и развитие.

**Метапредмет «Задача»** помогает ученикам осмыслить устройства процесса решения задач.

При изучении метапредмета «Задача» у школьников формируются способности понимания и схематизации условий моделирования объекта задачи, конструирования способов решения, выстраивания деятельностных процедур достижения цели. Тип философско-методологического философствования учащихся в рамках этого метапредмета связан с процессом постановки задач, поиском и рефлексией средств их решения, с освоением техник перевода проблем в задачи и т. д.

Содержание и планирование модуля (на 8 часов):

№ занятия	тема	содержательные линии	активные формы и методы
1	Введение	Знакомство с модулем. Определение новых понятий.	Работа в группах над понятиями.
2	Человек. «Делу время, потехе час».	Круги Эйлера, Задачи на переливание. Метод бильярда. Задачи, связанные с деятельностью человека	Групповая работа, лабораторная работа, индивидуальная работа.
3	Природа. «Удивительное в мире растений и животных».	Различные задачи, связанные с природой и животными. Задачи на симметрию в жизни животных и растений.	Творческая работа «Составь сказку»
4	Город. «Геометрия вокруг нас»	Геометрические задачи.	Лабораторная работа,
5	Движение. «Тише едешь, дальше будешь»	Задачи на движение и перевозки	Игра. Парная работа

6	Время. «Потерял минуту — потеряешь и час».	Задачи ВПР, ОГЭ	Работа с таблицами, с часами.
7	Развитие. «Начинай с малого»	Задачи из реальной математики по темам «Доли», «Проценты»	Групповая работа
8	Итоговое занятие.	Защита проектов «Моя задача»	Книжки — малышки

### Примеры задач, используемые на занятиях:

#### *Круги Эйлера*

1. Из 100 приехавших туристов 75 знали немецкий язык и 83 знали французский. 10 человек не знали ни немецкого, ни французского. Сколько туристов знали оба эти языка?

2. Среди 35 туристов одним английским владеют 11 человек, английским и французским 5 человек. 9 человек не владеют ни английским, ни французским. Сколько человек владеют только французским языком?

3. В ясельной группе 11 деток любят манную кашу, 13 – гречневую и 7 малышей – перловую. Четверо любят и манную, и гречневую, 3 – манную и перловую, 6 – гречневую и перловую, а двое с удовольствием «уплетают» все три вида каши. Сколько детей в этой группе, если в ней нет ни одного ребёнка, вовсе не любящего кашу?

4. В группе 29 студентов. Среди них 14 любителей классической музыки, 15 – джаза, 14 – народной музыки. Классическую музыку и джаз слушают 6 студентов, народную музыку и джаз – 7, классику и народную – 9. Пятеро студентов слушают всякую музыку, а остальные не любят никакой музыки. Сколько их?

#### *Переливания*

1. Есть два ведра: одно ёмкостью 4 л, другое — 9 л. Можно ли только с их помощью набрать из реки ровно 6 л воды?

2. Можно ли, имея две банки ёмкостью 3 л и 5 л, набрать из водопроводного крана 4 л воды?

3. Отлейте из цистерны 13 л воды, пользуясь бидонами в 5 л и 17 л.

4. Есть три кастрюли: 8 л — с компотом, 3 л и 5 л — пустые. Как разделить компот пополам? (Компот, в отличие от воды, выливать нельзя.)

#### *Взвешивания*

1. У барона Мюнхгаузена есть 8 внешне одинаковых гирек весом 1 г, 2 г, 3 г, ..., 8 г. Он помнит, какая из гирек сколько весит, но граф Склероз ему не верит.

Сможет ли барон провести одно взвешивание на чашечных весах, в результате которого будет однозначно установлен вес хотя бы одной из гирь?

2. В аптеку поступило сильнодействующее лекарство - 8 упаковок по 150 таблеток. Следом пришло сообщение, что в этой партии есть несколько упаковок с бракованными таблетками - их вес на 1 мг больше нормальной дозы. Как за одно взвешивание выявить все упаковки с бракованными таблетками? Упаковки можно вскрывать.

3. Среди 101 одинаковых по виду монет одна фальшивая, отличающаяся по весу. Как с помощью чашечных весов без гирь за два взвешивания определить, легче или тяжелее фальшивая монета? Находить фальшивую монету не требуется.

4. Имеется 8 с виду одинаковых монет. Одна из них фальшивая и известно, что она легче настоящей. Как с помощью всего лишь двух взвешиваний найти фальшивую монету? В Вашем распоряжении только лабораторные весы, которые показывают только больше-меньше.

### ***Задачи, связанные с природой, экологией, животными***

1. На территории Пермского края 675 особо охраняемых территорий общей площадью 12940 га. Какой процент от всей площади Пермского края составляют охраняемые территории? Площадь Пермского края – 160,6 тыс.

2. Известно, что 1 т пролитой нефти образует на поверхности воды пятно с площадью около 6 кв км?. Какую площадь акватории покрывает нефтяная плёнка в случае аварии танкера водоизмещением 5000 т? Сравните с площадью известных вам водохранилищ, морей.

3. Животный и растительный мир озера Байкал насчитывает 1800 видов, из которых 75% присущи только ему. Найти, сколько видов растений и животных можно встретить только здесь.

4. Три яйца африканского страуса и 60 куриных яиц весят 9 кг. Какая масса яйца страуса, если известно, что она в 20 раз больше массы куриного яйца?

5. Голубой кит—самое крупное животное на планете, весит он как 27 слонов. Известно, что вес одного слона равен массе 2 бегемотов. Сколько килограммов весит голубой кит, если масса одного бегемота 4 тонны?

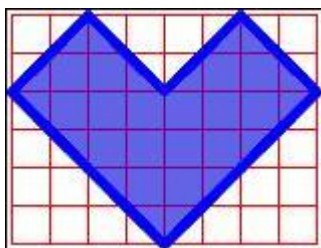
### ***Геометрические задачи***



1. Фигура состоит из 5 одинаковых квадратов. Необходимо разделить ее одной прямой на две равные по площади части:

2. Из 6 спичек составьте 4 равносторонних треугольника, длины сторон которых равны спичке.

3. Разделите приведенную фигуру на 8 одинаковых частей:



### Задачи на движения

1. Мотоциклист проехал расстояние от одного города до другого за 3 ч, двигаясь со скоростью 54 км/ч. Сколько времени потребуется мотоциклисту на обратный путь, но уже по другой дороге, если она длиннее первой на 22 км, а его скорость будет меньше прежней на 8 км/ч?
2. Из двух городов одновременно навстречу друг другу вышли два грузовика. Скорость одного из них – 65,4 км/ч., а скорость второго на 10,8 км/ч меньше. Найдите расстояние между городами, если грузовики встретились через 0,9 ч.
3. С двух станций, расстояние между которыми равно 531,76 км вышли одновременно навстречу друг другу два поезда и встретились через 3,4 ч. Найдите скорость второго поезда, если известно, что скорость первого из них в 1,3 раза больше второго.

## 5.2. Программа модульного курса внеурочной деятельности для 6-7 классов «Очевидное – невероятное»

название модуля	«Очевидное –невероятное»
курс внеурочной деятельности	1. проектно-исследовательская деятельность (6-7 классы)
авторы (руководители)	Ермакова Т.В., Кузнецова О.А. – учителя математики
цель:	Применение элементов исследования на геометрическом материале (пропедевтика стереометрического материала)
задачи:	1. Изучить возможности программы «Геогейбра» для построения многогранников. 2. Сфотографировать многогранники (здания в г. Чайковский) 3. Презентовать обработанный материал.
программа разработана на основе курса	Программа курса рассчитана на учащихся 6-7 классов и направлена на формирование и реализацию их творческого потенциала, на развитие логического мышления, умение находить разные пути для решения поставленных задач.
ожидаемые результаты:	<b>Результаты</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• для педагогов</li> <li>• для учащихся</li> </ul>	<p>-Разработан пакет методических и дидактических материалов по организации внеклассной работы</p> <p>-Повысилась мотивация к изучению предмета, информационно - математическая компетентность</p>
образовательный продукт:	Групповые проекты учащихся
тема проектной или исследовательской работы учащихся:	Архитектура нашего города

**Актуальность и проблематика модуля** обоснована тем, что современная модель образования предусматривает значительное увеличение доли самостоятельности учащегося как субъекта учебного процесса, способного успешно самореализоваться в стремительно изменяющемся мире, и осуществлять непрерывное образование в течение всей жизни.

В настоящее время актуальными становятся требования к личным качествам современного ученика – умению самостоятельно пополнять и обновлять знания, вести самостоятельный поиск необходимого материала. Ориентация учебного процесса на саморазвивающуюся личность делает невозможным процесс обучения без учета индивидуально-личностных особенностей обучаемых, воспитания личности, ориентированной на будущее, способной решать типичные проблемы и задачи исходя из приобретенного учебного опыта и адекватной оценки конкретной ситуации.

Необходимость организации со школьниками внеклассной самостоятельной деятельности определяется тем, что удастся разрешить противоречие между трансляцией знаний и их усвоением, падением интереса к математике как учебному предмету и повышенному интересу к знаниям по математике, на фоне развития малого и среднего бизнеса, едиными требованиями к ученикам на основе государственного образовательного стандарта и разными уровнями реальных учебных возможностей учащихся.

Внеклассная самостоятельная деятельность выполняет ряд функций, к которым относятся:

- выработка способности работать самостоятельно;
- развитие познавательной активности;
- стимулирование творческого мышления;

Поэтому главным принципом работы учителя является организация деятельности обучающихся, направленной на формирование не только предметных знаний и умений, но и на развитие самостоятельности и творческой активности учащихся.

#### Содержание и планирование модуля (на 8 часов):

№ занятия	тема	содержательные линии	активные формы и методы
1	Знакомство с многогранниками и их видами	Многогранники и их виды	Работа с компьютерами, изготовление многогранников
2	Симметрия многогранников	Симметрия	Работа с компьютерами
3	Симметрия на примере архитектуры родного города	Симметрия	Экскурсия по городу
4	Знакомства с сечениями	Сечения, построение сечений	Работа с компьютерами
5	Исследование сечений	Сечения	Групповая работа
6-8	Разработка и защита проектов	Подведение итогов	Групповая работа

## Приложение 1

### Интегрированный урок-квест «В поисках клада», 5 класс (математика +география)

**Цель урока:** применение географических знаний и математических умений для решения задач квеста по темам «географические координаты» и «дроби».

**Задачи:**

1. Мотивировать учащихся на участие в дидактической игре.
2. Активизировать имеющиеся знания учащихся для работы по данной теме.
3. Организовать групповую коммуникацию для решения задач квеста.
4. Зафиксировать важность и значимость отдельных городов Урала.
5. Провести эмоциональную рефлексию урока.

**Тип урока:** урок обобщения нового материала.

**Вид урока:** урок-квест

**Методы урока:** наглядно-образные, словесные, дидактическая игра.

**Оборудование на уроке:** презентация с картой, видео и аудио материалы конверты с заданиями , бортовой журнал.

Ход урока

1. Мотивация к участию в дидактической игре.

**УМ:** Здравствуйте ребята.

**УГ:** Добрый день. Найти клад мечта каждого человека, а найти клад на своей малой родине дорогого стоит. И сегодня мы можем осуществить эту мечту. ( видеоролик про Урал).

**УГ:-** А как вы понимаете выражение «малая родина»? А какой город стал для вас малой родиной?

Именно с города Чайковский мы сегодня отправимся в необычное путешествие (слайд Чайковский)

- А знаете ли вы, чем богата Уральская земля?

**УМ:** Ответ на вопрос мы получим в конце необычного интегрированного урока. Три команды отправляются в путешествие по Уралу. А чтобы путешествовать по городам мы будем выполнять разные задания, как по математике, так и по географии.

**Правила квеста:** Для того чтобы совершить путешествие, Вам нужно распределить роли в команде .

- 1- командир
- 2- почтальон
- 3- собкор ( записывает результаты в бортовой журнал)
- 4- географ-картограф
- 5- арифметик

Путешествие будет состоять из 6 этапов. Вам необходимо будет выполнить задания, предлагаемые на каждом из них. Задания будут в конвертах. После выполнения задания нужно занести ответы в бортовой журнал на доске. По результатам каждого этапа выставляются баллы от 0-2.

2. Активизация имеющиеся знания учащихся для работы по данной теме.

**УГ:** Для работы у вас на столах карта Урала.

- вспомните, какую широту будут иметь уральские города, если Уральская земля расположена к северу от экватора.

- А какая будет долгота? Почему?

**Итак, начинаем путешествие. Песня «Дорогою добра»**

**3. КВЕСТ «В поисках клада» Чайковский.** – средний город по численности населения на ю-з Пермского края..**Слайд с картой**

**УГ:** Мы отправляемся на север Пермского края, в город, который в летописи 1506 года назывался *Усолье на Камском*.

**УМ:** А чтобы узнать, в какой город мы скоро прибудем, вам необходимо выполнить первое задание.

### **Конверт №1**

Задание . Вычислите и результат округлите до целых (59\*сш 57\*вд)

1 команда: 1)  $33,175 + 25,6$

2)  $73,26 - 16,03$

2 команда: 1)  $29,236 + 29,6$

2)  $81,53 - 24,1$

3 команда : 1)  $48,36 + 9,42$

2)  $78,9 - 22,07$

**УМ:** ЗАПИШИТЕ ОТВЕТЫ В БОРТОВОМ ЖУРНАЛЕ.

**УГ:** Ребята, а если я к каждому ответу подпишу СШ и ВД, то что у нас получается? (географический адрес)

Найдите этот город по координатам на карте (Соликамск )

Жизнь и название городу дала калийная соль. Это богатство пермской земли закупают 6 стран мира. **Слайд . вручить калийная соль**

**УМ:** для дальнейшего путешествия нам нужен **Конверт №2**. Решите кроссворды. Ключевое слово запишите в бортовой журнал.

**1 команда**

**1. ПОЛУДЕННЫЙ**

**2. КООРДИНАТЫ**

**3. ПАРАЛЛЕЛЬ**

**4. ЛЕГЕНДА**

**ВОПРОСЫ:**

1. В переводе с греческого, слово «меридиан» означает?

2. Адрес географического объекта- это его.....?

3. Условные линии на карте, параллельно экватору.

4. Изображение всех условных знаков, используемых на карте, с объяснением их значений.

**2 команда**

**1. УЧЕБНЫЕ**

**2. ГРИНВИЧСКИЙ**

**3. ЭКВАТОР**

#### 4. ДОЛГОТА

##### ВОПРОСЫ:

1. К какой группе карт по назначению относят все карты школьного атласа?
2. Этот меридиан, проходящий через Лондон, делит Землю на западное и восточное полушарие.
3. Самая длинная параллель.
4. Длина дуги в градусах от начального меридиана до нужной точки.

##### 3 команда

1. ГРАДУСНАЯ
2. ШИРОТА
3. ТЕМАТИЧЕСКИЕ
4. ПОЛЮС

##### ВОПРОСЫ:

1. Какую меру используют для вычисления географических координат?
2. Длина дуги в градусах от экватора до нужной точки.
3. К какой группе карт по содержанию относят все карты школьного атласа?
4. Широта этой точки  $90^{\circ}$  с.ш. или  $90^{\circ}$  ю.ш.

**УГ:** Запишите ключевое слово в бортовой журнал.

- Ребята, а что вам известно об Уральских горах?

- Назовите наивысшую точку Урала.

- К какому меридиану привязаны Уральские горы?

- А через какой город, расположенный на 60 меридиане шел Тимофей Ермак, чтобы открыть Сибирь? Город, где П. Бажов написал свою сказку «Чугунная бабушка»?

- А почему вы не можете точно мне назвать город? Какой географической единицы вам не хватает? ( широты-  $57^{\circ}$  сш) Город Н.Тагил, где работает единственный в Европе завод-музей по обработке поделочных камней.

**Слайд про Нижний Тагил**

Учитель географии вручает поделочные камни.

**УМ:** Путешествие в поисках клада продолжается.

#### ЗАДАЧИ НА МИЛЛИОН

**УМ:** Запишите ответы в бортовой журнал. Перейти к купюрам

**УГ:** А какие города изображены на денежных купюрах?

К сожалению, на российских купюрах нет уральских городов, но зато на Урале печатают настоящие денежные купюры.

- М.б. кто-то знает, в каком городе выпускали деньги?

- Центр нашего Пермского края ( г. Пермь)

Мы прибыли в город Пермь. **Слайд Пермь Вручаем деньги**

**УМ:** Мы не случайно повторили умножение на миллион, т.к. на Урале больше всего городов миллионеров- 4. Один из них- г. Пермь.

**УГ:** А чтобы продолжить путешествие, нам необходимо решить задачу:

#### Конверт №4

Мы отправляемся из города- миллионера Пермь с координатами 58\*сш и 56\*вд вдоль 56 меридиана строго на юг. Проехав 444 км, мы попадаем в другой город-миллионер, крупнейший в России центр переработки нефти. Определите город, запишите его координаты.

**УГ:** Ответы записываем в бортовой журнал. (Уфа- город на реке Белая.) **В подарок – бутылочка нефти** Слайд Уфа

#### УМ: Конверт 5 «Кейворд»

**Команда 1. Решите примеры и отгадайте слово:**

1. Вычислите:  $60 \cdot 0,2$
2. Вычислите:  $3,5 \cdot 3 - 9,5$
3. Вычислите :  $(23,3+15,7):3$
4. Вычислите:  $(0,4 + 1,7) \cdot 10$
5. Вычислите:  $(154,5-24,5) : 10$

Составьте слово											
Ответ	12	20	30	30	12	21	13	33	1	16	15
Буква алфавита	н	а	л	ь	т	г	у	о	ч	р	п

Команда 2.

1. Вычислите:  $26 \cdot 0,5$
2. Вычислите:  $4,5 \cdot 3+2,5$
3. Вычислите:  $(0,85-0,25) \cdot 10$
4. Вычислите  $7,83+2,17$
5. Вычислите:  $(183,4-153,4) : 10$

Составьте слово											
Ответ	13	1	2	16	25	6	3	19	12	10	11
Буква алфавита	л	о	б	а	ч	т	с	м	к	ь	е

Команда 3

1. Вычислите:  $50 \cdot 0,4$
2. Вычислите:  $5,5 \cdot 3+1,5$
3. Вычислите:  $(2,2+3,3) \cdot 2$
4. Вычислите:  $(0,5+0,9) \cdot 10$
5. Вычислите:  $(175,3-15,3) : 10$ :
6. Вычислите  $(2,65-2,65) \cdot 0$

Составьте слово											
Ответ	20	14	1	15	19	18	16	0	20	10	11
Соответствующая буква алфавита	р	к	е	н	с	а	т	о	м	и	п

**УГ:** Запишите ключевое слово в бортовой журнал. (Чугун, сталь. прокат)

- Это этапы производства металла. Современный молодой город Челябинской области, где расположен один из крупнейших в мире заводов по производству металла. Датой рождения

города вблизи горы Магнитная считается 30 июня 1929 года, когда на строительство «Магнитки» прибыл первый поезд.

- О каком городе идет речь? Магнитогорск- один из южных городов Урала.

**Подарок гвоздь. Слайд Магнитогорск**

**Музыка «По дороге с облаками»**

**УГ:** Самая короткая дорога- это дорога домой. Чтобы вернуться в Чайковский нужно найти расстояние по прямой на карте от Магнитогорска до Чайковского. Ответ округлить до целых.

**УМ:** - Найдите масштаб карты (1: 6 000 000)

-Переведите сантиметры в км. 1 см- 60 км

(8 см\*60 – 480 км)

5. Рефлексия деятельности и урока.

**УГ:** За все путешествие мы прошли 1440 км+480 км=1920 км.

- А какой клад мы нашли? ( кластер)

- полезные ископаемые
- города Урала
- продукция, которая выпускается на Урале
- новые знания

**УГ:** - Ребята, теперь каждому из вас необходимо оценить, что вы узнали нового на сегодняшнем уроке и что вас сильно удивило?

-Кто готов поделиться своими мыслями?

- Ребята, спасибо за урок.

## РЕФЛЕКСИЯ

что узнал нового?	что сильно удивило?

ЗАДАНИЕ для команд:

Определите город по координатам.

-Один из крупнейших городов Урала, основанный в 1574 году как город- крепость на реке Белая. Это самый крупный в России центр по переработки нефти. Главный символ города - памятник Салавату Юлаеву, национальному герою башкирского народа. Координаты города: (55\*сш;56\*вд) УФА

-Богатые нефтяные залежи на Каме дали жизнь новому городу. В середине прошлого столетия здесь было обнаружено богатое месторождение черного золота, в 1955 году была получена первая «камская» нефть и началось строительство нового города. Крупнейшее предприятие современного города – акционерное общество «НефАЗ», которое является одним из основных производителей пассажирских автобусов в России. Сегодня завод выпускает более 1200 автобусов в год. Координаты города: (56\*сш; 59\*вд) НЕФТЕКАМСК

-И хотя история поселения в этом месте начинается с 1743 года, датой рождения города вблизи горы Магнитная считается 30 июня 1929 года, когда на строительство «Магнитки» прибыл первый поезд. Современный молодой город Челябинской области, где расположен один из крупнейших в мире заводов по производству металла. У города есть свой гимн – это песня композитора Александры Пахмутовой и поэта Николая Добронравова «Магнитка». Координаты города: (54\*сш; 59\*вд) МАГНИТОГОРСК

Задания для кроссвордов ( работа с понятиями)

### 1 команда

1. ПОЛУДЕННЫЙ
2. КООРДИНАТЫ
3. ПАРАЛЛЕЛЬ
4. ЛЕГЕНДА

ВОПРОСЫ:

1. В переводе с греческого, слово «меридиан» означает?
2. Адрес географического объекты- это его.....?
3. Условные линии на карте, параллельно экватору.
4. Изображение всех условных знаков, используемых на карте, с объяснением их значений.

### 2 команда

1. УЧЕБНЫЕ
2. ГРИНВИЧСКИЙ
3. ЭКВАТОР
4. ДОЛГОТА

ВОПРОСЫ:

1. К какой группе карт по назначению относят все карты школьного атласа?
2. Этот меридиан, проходящий через Лондон, делит Землю на западное и восточное полушарие.
3. Самая длинная параллель.
4. Длина дуги в градусах от начального меридиана до нужной точки.

### 3 команда

1. ГРАДУСНАЯ
2. ШИРОТА

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЕ

### 4. ПОЛЮС

ВОПРОСЫ:

1. Какую меру используют для вычисления географических координат?
2. Длина дуги в градусах от экватора до нужной точки.
3. К какой группе карт по содержанию относят все карты школьного атласа?
4. Широта этой точки  $90^{\circ}$  с.ш. или  $90^{\circ}$  ю.ш.

маршрут 1		маршрут 2		маршрут 3	
город	координаты	город	координаты	город	координаты
Соликамск	$59^{\circ}$ сш $57^{\circ}$ вд	Челябинск	$53^{\circ}$ сш $62^{\circ}$ вд	Оренбург	$51^{\circ}$ сш $55^{\circ}$ вд
Нефтекамск	$56^{\circ}$ сш $59^{\circ}$ вд	Магнитогорск	$54^{\circ}$ сш $59^{\circ}$ вд	Уфа	$55^{\circ}$ сш $56^{\circ}$ вд
Медногорск	$51^{\circ}$ сш $53^{\circ}$ вд	гора Качканар	$58^{\circ}$ сш $60^{\circ}$ вд	Нижний Тагил	$57^{\circ}$ сш $60^{\circ}$ вд
Соль-Илецк	$51^{\circ}$ сш $55^{\circ}$ вд	Чусовой	$58^{\circ}$ сш $57^{\circ}$ вд	Пермь	$57^{\circ}$ сш $56^{\circ}$ вд
Асбест	$56^{\circ}$ сш $61^{\circ}$ вд	Ижевск	$56^{\circ}$ сш $53^{\circ}$ вд	Красноуфимск	$56^{\circ}$ сш $57^{\circ}$ вд

## Приложение 2. Конспект интегрированного урока (алгебра + информатика) по теме «Квадратичная функция и электронные таблицы», 8 класс (2 часа)

**Тема урока:** Построение графиков квадратичных функций с помощью программы MS Excel.

**Цель урока:** Обобщить и систематизировать понятие квадратичной функции, и ее свойств; закрепить умение строить графики квадратичной функции с помощью программы MS Excel; повышать уровень учебной мотивации с использованием компьютерных технологий, развивать логическое мышление; демонстрация межпредметной связи.

**Задачи урока:**

**Образовательная:**

закрепить навыки исследования функций и построения их графиков в среде электронных таблиц;

**Развивающая:**

развивать умение работы с текстом учебника и внетекстовым компонентом, развивать умение работать с электронными образовательными ресурсами, анализировать, делать выводы; развивать творческие, коммуникативные способности, воображение учащихся, развивать умения устанавливать причинно-следственные связи между элементами квадратичной

функции и MS Excel, анализировать квадратичные функции и их графики, работать самостоятельно.

**Воспитательные:** воспитывать познавательную активность, самостоятельность, коммуникативность; развивать речевую культуру, воспитывать культуру общения.

**УУД: Личностные УУД:** развитие устойчивой познавательной мотивации и интереса к изучаемой теме.

**Регулятивные УУД:** умение учащихся ставить учебные цели и задачи урока; планировать свою деятельность под руководством учителя.

**Познавательные УУД:** устная и письменная речь, сравнение, классификация, причинно-следственные связи.

**Коммуникативные УУД:** сотрудничество с учителем и одноклассниками в работе с информацией, умение выражать свои мысли, умение общаться и взаимодействовать друг с другом.

**Планируемые результаты:**

**Предметные:** знать – определение квадратичной функции и её свойства, электронной таблицы и ее элементов; уметь – работать с квадратичной функцией, с электронными таблицами, учебным текстом, схемами и рисунками.

**Личностные:** развитие устойчивой познавательной мотивации на изучение темы; видение связи математики и информатики.

**Метапредметные:**

умение самостоятельно определять цели обучения, ставить задачи; развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности; умение организовывать свою деятельность; умение вести самостоятельный поиск, анализ, отбор информации; умение оценивать правильность выполнения учебной задачи.

**Основные понятия:** Квадратичная функция, её свойства, электронная таблица и её элементы, график функции, диаграмма.

**Межпредметные связи:** Алгебра и информатика

**Ресурсы урока:** Учебник, презентация к уроку, проектор и компьютер, карточки

**Формы урока:** Фронтальная, групповая, индивидуальная

**Технологии:** ИКТ, обучение в сотрудничестве.

Этапы урока	Деятельность учителя	Деятельность ученика
<u>Организационный и мотивационный этапы</u>	Приветствует детей, проверяет их готовность к уроку.  <b>Учитель информатики:</b> Добрый день, ребята! Сегодня у нас не совсем обычный урок. Мы попробуем объединить знания, полученные на уроках алгебры и информатики и для этого в нашей работе будем	Организовывают рабочее место.  Здороваются с учителем.          Отгадывают ребус

	<p>использовать компьютер, чтобы решить математические задачи.</p> <p>Предлагаю Вам поработать с ребусом , чтобы немного приблизиться к нашей теме</p> 	
<p><u>Этап актуализации знаний</u></p>	<p><b>Учитель математики:</b> Дайте определение квадратичной функции.</p> <p><b>Учитель информатики:</b> А как можно использовать компьютер при исследовании функции?</p> <p><b>Учитель информатики:</b> С помощью какой программы можно построить график функции?</p>	<p>Отвечают на вопросы, строят схему.</p> <p><b>Ученики:</b> Функцию <math>y=ax^2+bx+c</math>, где <math>a, b, c</math> – произвольные числа, причем <math>a \neq 0</math>, называют квадратичной функцией</p> <p><b>Ученики:</b> С помощью компьютера можно построить графики функций, т. е. исследовать функцию графическим способом</p> <p><b>Ученики:</b> С помощью программы Excel.</p>
<p>а) <u>Формулировка темы и задач урока</u></p>	<p><b>Учитель информатики:</b> Попробуем сформулировать тему урока</p> <p><b>Учитель информатики:</b> Совершенно верно.</p> <p><b>Учитель информатики:</b> С темой мы определились. А как вы думаете, какие задачи мы поставим себе на этот урок.</p>	<p><b>Ученики:</b> Возможно наша тема звучит так: «Построение графиков квадратичных функций с помощью программы Excel»</p> <p><b>Ученики:</b></p> <p>Находить координаты вершины параболы, точки пересечения с осями координат аналитическим и графическим способами.</p> <p>Строить графики функций с помощью программы Excel.</p>
<p>б) <u>Работа по слайдам</u></p>	<p><b>Учитель математики:</b> А сейчас мы обобщим знания, полученные при изучении квадратичной функции.</p> <p><u>Фронтальная работа по слайдам</u>(Слайд№4-Слайд№10 )</p>	<p><b>Устно выполняют задания по слайдам.</b></p> <p><b>Знакомятся с таблицей оценивания</b></p> <p><b>Таблица оценивания.</b></p> <p><b>ФИ</b> _____</p> <p>_____</p>

	Учитель информатики: При выполнении заданий вы заполняете таблицу оценивания ( <u>Приложение</u> ). В конце урока вы подсчитаете общее количество баллов и получите итоговую отметку за урок.	этапы	фотовикторина	Свойства Функции Решение карточек	Построение функции (2) на компьютере	Тест	Итог
в) Фотовикторина	Итак, переходим к первому заданию нашего урока.	Результат					
	Выполните задание 1 на компьютере «Фотовикторина», результат викторины зафиксируйте в лист оценивания	<p><b>Выполняют фотовикторину:</b>  <a href="https://www.playbuzz.com/mwvjjn10/cb6a8b92-2-25-2018-10-58-58-am">https://www.playbuzz.com/mwvjjn10/cb6a8b92-2-25-2018-10-58-58-am</a>  <b>Записывают полученный результат в таблицу оценивания</b>  <b>Результат фотовикторины:</b>            0% - 50% - 0 баллов;            51% - 65% - 1 балл;            66% - 75% - 2 балла;            76% - 85% - 3 балла;            86% - 100% - 4 балла</p>					
Содержательный этап	<p><b>Учитель математики:</b> Переходим ко второму заданию. По карточке записать свойства квадратичной функции в тетради. (<b>проверить на слайде №13 и 14</b>) занести количество верных пунктов в таблицу.</p> <p><b>Учитель математики:</b> Следующее задание- построение квадратичной функции. Напомните алгоритм построения :<b>слайд№15 и 16</b></p> <p>-Определить направление ветвей,          -найти координаты вершины параболы          -найти нули функции</p>	<p>Обучающиеся проверяют свойства квадратичной функции. Результат фиксируют в таблицу оценивания.</p> <p>Вспоминают алгоритм построения квадратичной функции.</p> <p>Строят график функции: <math>y=x^2-2x-3</math></p>					

-построить таблицу значений

-построить график

Построить функцию  $y=x^2-2x-3$ . Слайд №17

Учитель информатики: А сейчас вы будете строить эту же функцию с помощью компьютера. (раздает алгоритм построения графика в электронных таблицах)

Каждой паре выполнить построение той же самой функции в электронных таблицах.

Перед вами алгоритм построения функции.(слайд 18). По нему выполните данное задание

Учитель информатики:Следующее задание: с помощью компьютера выполните построение функции  $y= -2x^2+8x-3$  (слайд 20), и в тетрадях записываете свойства данной функции.

Сверьте полученный Ваш результат с слайдом.

Результат запишите в таблицу оценивания

Внимательно изучают алгоритм. Выполняют по нему построение графика.

Сравнивают свою работу с графиком в тетради

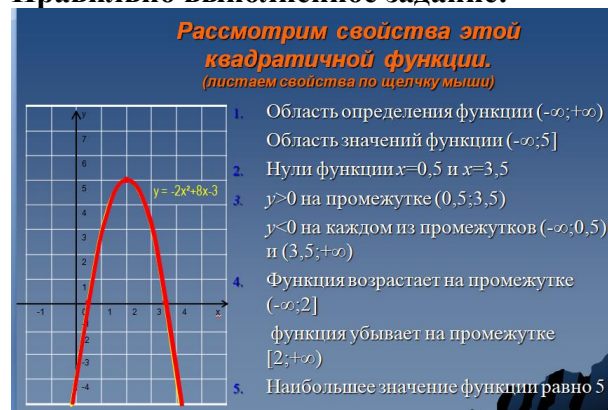


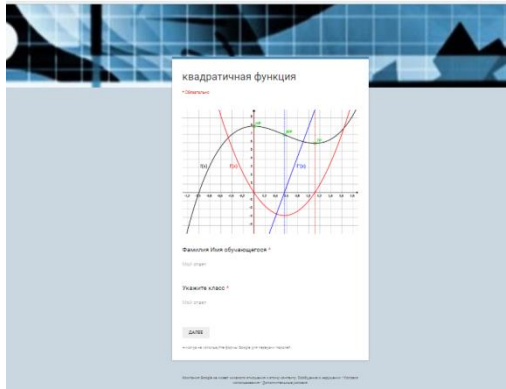
Выполняют построение функции в электронных таблицах.

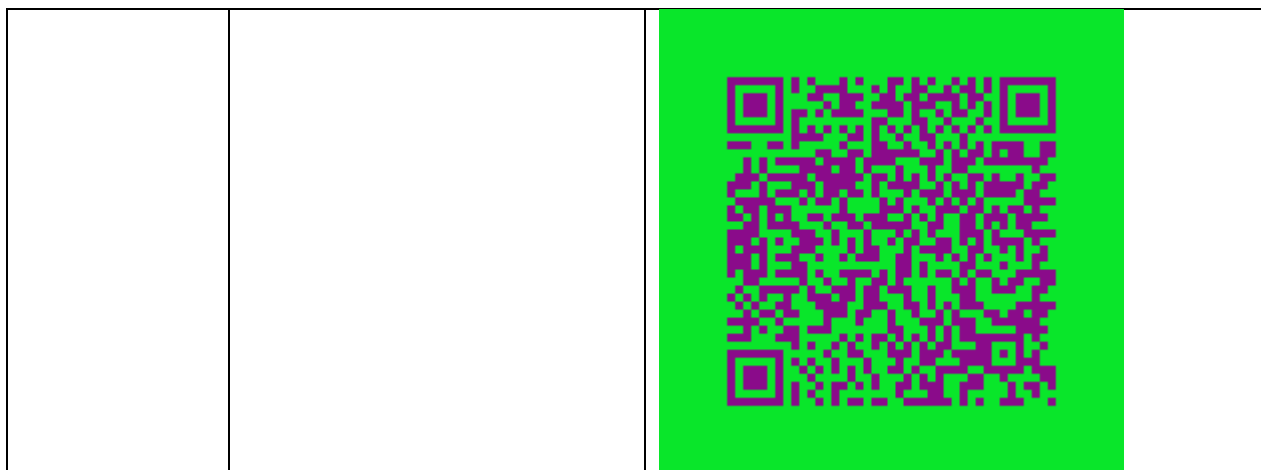
В тетрадь записывают свойства функции.

- Оценивают свою работу. Результат фиксируют в таблицу оценивания. (Правильно построен график в электронной таблице – 1 балл; За правильно указанное свойство функции по 1 баллу; Максимум за данную работу 6 баллов)

Правильно выполненное задание:



<p>Этап рефлексии</p>	<p><b>Учитель информатики:</b>  <b>Следующее задание:</b>  <b>выполните тест. (слайд 24)</b></p> <p><b>Учитель математики:</b> Подсчитайте общее количество баллов и поставьте себе итоговую отметку. Критерии оценивания следующие.</p>	<p><b>Выполняют тест</b></p> <p><a href="https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdQoRNix4a_hG1N-vlmJ15-5PeQPQFFmVaB8c0DYm4T_imZJA/viewform?usp=sf_link">https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdQoRNix4a_hG1N-vlmJ15-5PeQPQFFmVaB8c0DYm4T_imZJA/viewform?usp=sf_link</a></p>  <p>Подсчитывают свое количество баллов  Выставляют отметку за урок:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. С 21-24 – отметка 5</li> <li>2. С 16-20 – отметка 4</li> <li>3. С 10-15 – отметка 3</li> <li>4. Меньше 10 – отметка 2</li> </ol>
<p>Этап домашнего задания</p>	<p>Комментирует домашнее задание</p>	<p><a href="http://qr-code-generator.online/img/qrcode1522153167.png">http://qr-code-generator.online/img/qrcode1522153167.png</a></p>



**Приложение 3. Конспект интегрированного практикума в 8 классе  
(математика + география) по теме  
«Численность и воспроизводство населения»**

**Цель** развитие умений применять математические знания для решения других предметных задач ( географических)

**Задачи:**

1. Мотивировать учащихся на учебную и познавательную деятельность.
2. Активизировать имеющиеся знания и умения учащихся для работы по данной теме.
3. Организовать групповую коммуникацию для поиска и представления алгоритма решения задачи.
4. Отработать учебные умения в парах.
5. Провести самооценку деятельности учащегося на уроке и эмоциональную рефлексию.

**Используемые приемы, методы, технологии обучения:**

**Методы обучения:** используются методы – наглядные (интернет -материалы, карты, мультимедийная презентация, ),

подводящий к теме диалог, частично-поисковые методы (поиск информации, и её анализ), результаты вычислений

<b>1.Организационный этап-</b> подготовка учащихся к работе на уроке.				
Время	Деятельность учителей	Деятельность учащихся	Педагогические приемы, формы работы	Ожидаемые результаты
1 мин	Приветствует обучающихся, проверяет их готовность к уроку:	Приветствуют учителя, проверяют свою	Мотивационный момент	Эмоциональный настрой, готовность к работе,



10-12 мин.	УГ – Переходим к следующему этапу, где вам предстоит поработать со статистическими материалами по населению России. Каждая группа получает своё техническое задание и через 5 минут нам представляет не только ответы решения задачи, но и алгоритм своих действий ( на слайде)	Работа в группах со статистическими материалами	Формирование информационной, коммуникативной культуры, навыков
1 мин.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовали формулы...</li> <li>• отобрали следующие показатели для вычисления</li> <li>• вычислили и получили результаты</li> <li>• сравнили, сопоставили и др...</li> </ul> - Выступление групп по техническому заданию САМООЦЕНКА	Выступление перед аудиторией, дополнение одноклассников	исследования и камеральной обработки  вычислительные навыки
<b>5. Отработка умений в парах</b>			
10 мин.	УГ - Мы подошли к кульминации нашего урока – выполнение практикума в парах, проверка со слайда САМООЦЕНКА	проведение расчетов, отработка умений	развитие навыков обработки информации
<b>6.Этап рефлексии.</b>			
Целостное осмысление, обобщение полученной информации. Присвоение нового знания, нового способа получения информации учеником. Формирование у каждого из учащихся собственной оценки свой деятельности и значимости интегрированных занятий.			
5 мин			

### Лист самооценки

Ф.И. \_\_\_\_\_

Этапы урока	Математическая разминка	Работа в группах	Практикум	Итог
Оценка				

1).Какие задания вызвали затруднения?

---

2) Есть ли необходимость в проведении таких интегрированных уроков и почему?

---

## Приложение 1

Математический диктант:

- 1)  $-1-0,25=-1,25$
- 2)  $-3,5+7,8=4,3$
- 3)  $-8,1 - (-9)=0,9$
- 4)  $3,2 : (-0,08)=-40$
- 5)  $-0,2 * (-0,03)=-0,006$

2. Округлить число 3,5789 до десятых, до сотых, до целых

3. Представить десятичную дробь в процентах. а) 0,623 б) 0,001 в) 1,53

### Приложение к уроку.

## Практикум «Численность и воспроизводство населения»

### Тренировочные задания.

Задание №1 **Таблица 1. Площадь территории и демографические показатели отдельных субъектов РФ в 2019 г.**

Субъект РФ	Республика Коми	Республика Карелия	Липецкая область	Ханты-Мансийский АО– Югра
Площадь территории, тыс. км <sup>2</sup>	416,8	180,5	24,0	534,8
Общая численность населения, тыс. человек	901,6	645,2	1172,8	1532,0
Рождаемость, на тыс. чел.	12,9	12,1	10,9	16,4
Естественный прирост, на тыс. человек	-0,2	-3,9	-5,8	9,6
Общий прирост населения, на тыс. человек	-7,6	-4,8	-4,7	12,2

Используя таблицу №1, определите, в каком субъекте России миграционный прирост был наибольшим в 2019 году?

- 1) Республика Коми 2) Республика Карелия 3) Липецкая область 4) Ханты-Мансийский АО – Югра

**Представьте алгоритм решения задачи.**

Задание 2. **Таблица 1. Площадь территории и демографические показатели отдельных субъектов РФ в 2019 г.**

Субъект РФ	Республика Коми	Республика Карелия	Липецкая область	Ханты-Мансийский АО– Югра
Площадь территории, тыс. км <sup>2</sup>	416,8	180,5	24,0	534,8

Общая численность населения, тыс. человек	901,6	645,2	1172,8	1532,0
Рождаемость, на тыс. чел.	12,9	12,1	10,9	16,4
Естественный прирост, на тыс. человек	-0,2	-3,9	-5,8	9,6
Общий прирост населения, на тыс. человек	-7,6	-4,8	-4,7	12,2

Для какого из перечисленных субъектов РФ в 2019 г. средняя плотность населения была наибольшей? (по таблице 1) Показатели плотности округлите до целого числа.

- 1) Республика Коми 2) Республика Карелия 3) Липецкая область 4) Ханты-Мансийский АО – Югра

**Представьте алгоритм решения задачи.**

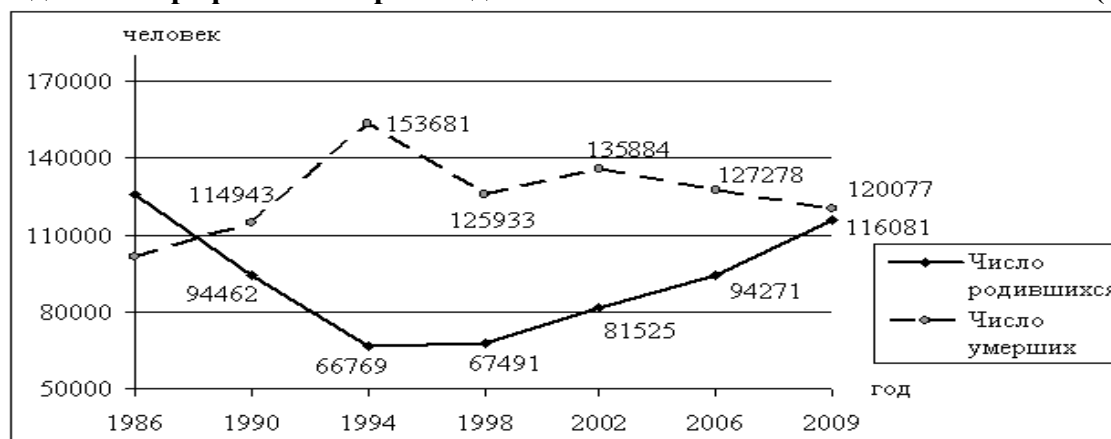
**Задание 3. Таблица 1. Площадь территории и демографические показатели отдельных субъектов РФ в 2019 г.**

Субъект РФ	Республика Коми	Республика Карелия	Липецкая область	Ханты-Мансийский АО – Югра
Площадь территории, тыс. км <sup>2</sup>	416,8	180,5	24,0	534,8
Общая численность населения, тыс. человек	901,6	645,2	1172,8	1532,0
Рождаемость, на тыс. чел.	12,9	12,1	10,9	16,4
Естественный прирост, на тыс. человек	-0,2	-3,9	-5,8	9,6
Общий прирост населения, на тыс. человек	-7,6	-4,8	-4,7	12,2

В каком из перечисленных субъектов РФ в 2019 г. смертность населения (на тыс. человек) была **наименьшей**? (по таблице 1) 1) Республика Коми 2) Республика Карелия 3) Липецкая область 4) Ханты-Мансийский АО – Югра

**Представьте алгоритм решения задачи.**

**Задание 4. График 1. Воспроизводство населения в г. Москва в 1986-2009 гг. (чел)**



Ответьте на вопросы по графику:

1. В каком году наблюдался пик рождаемости?
2. В каком году смертность была наибольшей? Сколько человек?
3. За какой период в Москве наблюдался резкий спад рождаемости?
4. В каком году естественный прирост был нулевым?
5. Определите естественный прирост в г. Москва в 1998 году. Ответ запишите в виде числа.

**Представьте алгоритм решения задачи.**

**Задание 5. Таблица 2. Площадь территории и численность населения отдельных регионов РФ**

Регион	Площадь территории, тыс. км <sup>2</sup>	Численность населения по годам, тыс. чел.								
		всего			городского			сельского		
		2007	2010	2018	2007	2010	2018	2007	2010	2018
Пензенская область	43	1554	1500	1388	992	969	920	562	531	468
Смоленская область	50	1156	1100	984	800	772	704	356	327	280
Томская область	317	1072	1058	1035	700	706	712	372	332	323
Краснодарский край	76	5021	5134	5122	2717	2757	2690	2304	2377	2432

Используя данные таблицы, постройте график изменения численности всего населения Смоленской области за 2007-2018 годы. По графику определите примерную численность населения в 2010 году.

**Представьте алгоритм решения задачи.**

**Задание 6. Таблица №3 Демографические показатели Республики Башкортостан в 2010–2018 гг.**

Годы	Все население, тыс. человек	в том числе		в том числе	
		городское, тыс. человек	сельское, тыс. человек	мужчин, тыс. человек	женщин, тыс. человек
2010 г.	4120	2640	1480	1936	2184
2013 г.	4100	2630	1470	1920	2180

2015 г.	4080	2448	1632	1900	2180
2018 г.	4050	2420	1630	1890	2160

Используя данные таблицы, определите, в каком году наблюдалось резкое снижение доли городского населения в республике Башкортостан?

- 1) 2010 г.    2) 2013 г.    3) 2015 г.    4) 2018 г.

**Представьте алгоритм решения задачи.**

### Проверочная работа практикума. Вариант 1.

#### Задание 1. Демографические показатели отдельных регионов РФ в 2018 г.

Регионы	Среднегодовая численность населения (тыс. человек)	Естественный прирост населения (на 1 тыс. человек)	Смертность населения (на 1 тыс. человек)	Удельный вес сельского населения в общей численности (в %)
Смоленская область	988,4	-10,0	19,6	28,4
Кабардино-Балкарская Республика	891,3	3,3	9,5	41,5
Нижегородская область	3370,6	-8,3	18,3	21,2
Республика Тыва	310,5	12,5	11,9	48,8

В каком из перечисленных субъектов РФ в 2018 г. разность между числом родившихся и числом умерших была наибольшей?

- 1) Смоленская область    2) Кабардино-Балкарская республика    3) Нижегородская область    4) республика Тыва

Определите рождаемость (на 1 тыс. человек) населения в Нижегородской области в 2007 г. Ответ запишите в виде числа.

**Задание 2.** Используя график, определите показатель естественного прироста населения в России в 2004 г. Ответ округлите до целого числа.



**Задание 3. Компоненты изменения общей численности населения России в 2019–2022 гг. (тыс. человек)**

Годы	Среднегодовая численность	Общий прирост населения	Естественный прирост населения
2019	142 785	96,3	–248,9
2020	142 849	31,9	–239,6
2021	142 961	191,0	–129,1
2022	143 202	290,7	–4,3

Определите миграционный прирост населения России в 2019 г. Ответ запишите в виде числа.

**Задание 4. Площадь территории и численность населения отдельных регионов РФ**

Регион	Площадь территории, тыс. км <sup>2</sup>	Численность населения по годам, тыс. чел.								
		всего			городского			сельского		
		2007	2010	2018	2007	2010	2018	2007	2010	2018
Пензенская область	43	1554	1500	1388	992	969	920	562	531	468
Смоленская область	50	1156	1100	984	800	772	704	356	327	280
Томская область	317	1072	1058	1035	700	706	712	372	332	323
Краснодарский край	76	5021	5134	5122	2717	2757	2690	2304	2377	2432

1. Определите среднюю плотность сельского населения Краснодарского края в 2018 году. Ответ запишите в виде числа.

2. В каком из перечисленных регионов за период с 2007 по 2018 гг. наблюдался рост численности городского населения?

1) Пензенская область    2) Смоленская область    3) Краснодарский край    4) Томская область

3. Постройте график изменения численности населения Томской области за 2007–2018 годы. Определите приблизительную численность населения области в 2015 году.

## Проверочная работа практикума. Вариант 2.

### Задание 1. Демографические показатели отдельных регионов России в 2018 г.

Регион	Общая численность населения, тыс. чел.	Рождаемость, (на 1 тыс. жителей)	Естественный прирост, (на 1 тыс. жителей)
Республика Дагестан	2660	15	9
Омская область	2030	11	-4
Ямало-Ненецкий АО	540	11	-2
Новгородская область	660	9	-12

Используя данные таблицы, определите, в каком из перечисленных регионов наблюдалась наибольшая смертность.

1) Республика Дагестан    2) Омская область    3) Ямало-Ненецкий АО    4) Новгородская область.

В каком из перечисленных субъектов РФ в 2007 г. разность между числом родившихся и числом умерших была наибольшей? (по заданию №1)

**Задание 2.** Определите по графику величину естественного прироста населения в России (в расчёте на 1 тыс. человек) в 2000 г. Ответ запишите цифрами.

В каком году естественный прирост был нулевой?



### Задание 3.

**Компоненты изменения общей численности населения России в 2018–2021 гг. (тыс. человек)**

Годы	Среднегодовая численность населения	Общий прирост населения	Естественный прирост населения
2018	142 742	-10,3	-362,0

2019	142 785	96,3	-248,9
2020	142 849	31,9	-239,6
2021	142 961	191,0	-129,1

Определите миграционный прирост населения России в 2020 г. Ответ запишите в виде числа.

**Задание 4. Площадь территории и численность населения отдельных регионов России**

Регион	Площадь территории, тыс. км <sup>2</sup>	Численность населения по годам, тыс. человек								
		всего			городского			сельского		
		2007	2010	2018	2007	2010	2018	2007	2010	2018
Ямало-Ненецкий АО	750	478	496	540	398	414	458	81	83	81
Челябинская область	88	3691	3660	3516	3002	2983	2864	689	677	652
Чувашская Республика	18	1346	1334	1287	803	803	737	543	531	550
Псковская область	55	830	793	714	535	519	481	295	274	233

1. Определите среднюю плотность населения в Чувашской Республике в 2018 г. Ответ округлите до целого числа и запишите цифрами (человек на 1 км<sup>2</sup>).

2. В каком из перечисленных регионов в общей численности населения в 2018 г. доля сельских жителей была наибольшей?

1) Ямало-Ненецкий АО    2) Челябинская область    3) Чувашская Республика    4) Псковская область

3. Постройте график изменения численности населения Псковской области за 2007-2018 годы. Определите приблизительную численность населения области в 2015 году.

## Приложение 4. Программы дифференцированных групп курса «Алгебра» в 8-9 классах

### Планирование курса «Алгебра» - 8 класс.

№ урока	Тема (содержание)	Организация деятельности учащихся	
		Продвинутый уровень	Базовый уровень
		<b>Тема № 1 НЕРАВЕНСТВА (20 ч.)</b>	
1	Положительные и отрицательные числа	Решение заданий с положительными и отрицательными числами	
2	Положительные и отрицательные числа	Решение упражнений на все действия с положительными и отрицательными числами	
3	Числовые неравенства	Решение заданий на доказательства	Сравнение выражений
4	Основные свойства числовых неравенств	Решение заданий на применение основных свойств с доказательством, иллюстрирование на координатной прямой	Решение заданий на применение основных свойств
5	Основные свойства числовых неравенств	Решение заданий на применение основных свойств с доказательством	Решение заданий на применение основных свойств
6	Сложение и умножение числовых неравенств	Решение заданий на сложение и умножение числовых неравенств с доказательством	Решение простых заданий на сложение и умножение числовых неравенств
7	Строгие и нестрогие неравенства	Задания на закрепление понятий строгие и нестрогие неравенства	
8	Неравенства с одним неизвестным	Задания на проверку является ли данное число решение конкретного неравенства путем подстановки числа в неравенство + с помощью графика функции	Задания на проверку является ли данное число решение конкретного неравенства путем подстановки числа в неравенство.
9	Решение неравенств	Решение простейших неравенств	
10	Решение неравенств	Решение неравенств, изображение на числовой оси	Решение простейших неравенств, изображение на числовой оси
11	Решение неравенств	Решение дробно-рациональных неравенств	Решение простейших неравенств, изображение на числовой оси
12	Системы неравенств с одним неизвестным. Числовые промежутки	Решение простейших систем неравенств	
13	Решение систем неравенств	Решение систем неравенств	Решение простейших систем неравенств
14	Решение систем неравенств	Решение дробно-рациональных систем неравенств	Решение простейших систем неравенств
15	Решение систем неравенств	Решение дробно-рациональных систем неравенств	Решение простейших систем неравенств

16	Модуль числа. Уравнения и неравенства, содержащие модуль	Решение уравнений и неравенств содержащих модуль	Решение простейших уравнений и неравенств содержащих модуль
17	Модуль числа. Уравнения и неравенства, содержащие модуль	Решение уравнений и неравенств содержащих модуль	Решение простейших уравнений и неравенств содержащих модуль
18	Модуль числа. Уравнения и неравенства, содержащие модуль	Решение уравнений и неравенств содержащих модуль повышенного уровня сложности	Решение простейших уравнений и неравенств содержащих модуль
19	Решение неравенств и систем неравенств	Решение неравенств и систем неравенств повышенного уровня сложности	Решение простых неравенств и систем неравенств. Подготовка к контрольной работе
20	Контрольная работа	Контрольная работа (3 уровня сложности)	
<b>Тема № 2 КВАДРАТНЫЕ КОРНИ (15 ч)</b>			
21	Арифметический квадратный корень	Решение упражнений, содержащих арифметический квадратный корень	
22	Арифметический квадратный корень	Решение упражнений, содержащих арифметический квадратный корень повышенной сложности	Решение упражнений, содержащих арифметический квадратный корень с опорой на таблицу квадратов натуральных чисел
23	Действительные числа	Решение заданий на вычисление приближенных значений иррациональных чисел	
24	Действительные числа	Решение заданий на вычисление приближенных значений иррациональных чисел	
25	Квадратный корень из степени	Решение упражнений на нахождение квадратного корня из степени	
26	Квадратный корень из степени	Решение упражнений, на нахождение квадратного корня из степени повышенной сложности	Решение упражнений, на нахождение квадратного корня из степени
27	Квадратный корень из произведения	Решение заданий на нахождение квадратного корня из произведения.	
28	Квадратный корень из произведения	Решение заданий на нахождение квадратного корня из произведения.	Решение заданий на нахождение квадратного корня из произведения. (с раздаточным материалом: формулы сокращенного умножения, таблица квадратов натуральных чисел)
29	Квадратный корень из произведения	Решение заданий на нахождение квадратного корня из произведения повышенного уровня сложности	Решение заданий на нахождение квадратного корня из произведения. (с раздаточным материалом: формулы сокращенного умножения, таблица квадратов натуральных чисел)
30	Квадратный корень из дроби	Решение заданий на нахождение квадратного корня из дроби	
31	Квадратный корень из дроби	Решение заданий на нахождение квадратного корня из дроби повышенного уровня сложности	Решение заданий на нахождение квадратного корня из дроби
32	Квадратный корень из степени, произведения и дроби	Решение сложных упражнений, содержащих арифметические квадратные корни	Отработка вычислительных навыков при решении заданий с арифметическими квадратными корнями

33	Квадратный корень из степени, произведения и дроби	Решение сложных упражнений, содержащих арифметические квадратные корни	Отработка вычислительных навыков при решении заданий с арифметическими квадратными корнями
34	Квадратные корни, урок обобщения	Решение сложных упражнений, содержащих арифметические квадратные корни	Отработка вычислительных навыков при решении заданий с арифметическими квадратными корнями
35	Контрольная работа	Контрольная работа (3 уровня сложности)	
<b>Тема № 3 Квадратные уравнения (24 ч)</b>			
36	Квадратное уравнение и его корни.	Знакомство с квадратными уравнениями, его коэффициентами.	
37	Квадратное уравнение и его корни.	Решение квадратных уравнений, разложением левой части на множители повышенной сложности	Решение квадратных уравнений, разложением левой части на множители
38	Неполные квадратные уравнения	Решение неполных квадратных уравнений	
39	Неполные квадратные уравнения	Решение неполных квадратных уравнений повышенной сложности	Решение неполных квадратных уравнений
40	Метод выделения полного квадрата	Решение уравнений методом выделения полного квадрата	Решение простых уравнений методом выделения полного квадрата
41	Решение квадратных уравнений	Решение уравнений с помощью формул корней квадратного уравнения	
42	Решение квадратных уравнений	Решение уравнений с помощью формул корней квадратного уравнения	
43	Решение квадратных уравнений	Решение уравнений с помощью формул корней квадратного уравнения повышенного уровня сложности	Решение уравнений с помощью формул корней квадратного уравнения
44	Решение квадратных уравнений	Решение уравнений с помощью формул корней квадратного уравнения повышенного уровня сложности	Решение уравнений с помощью формул корней квадратного уравнения
45	Приведенное квадратное уравнение. Теорема Виета.	Решение уравнений с помощью теоремы Виета	
46	Приведенное квадратное уравнение. Теорема Виета.	Решение уравнений с помощью теоремы Виета	
47	Уравнения, сводящиеся к квадратным	Решение уравнений, сводящиеся к квадратным, с помощью преобразований и замены переменной.	
48	Уравнения, сводящиеся к квадратным	Решение дробно-рациональных уравнений	Решение простых уравнений, сводящихся к квадратным.
49	Уравнения, сводящиеся к квадратным	Решение дробно-рациональных уравнений	Решение простых уравнений, сводящихся к квадратным.

50	Решение задач с помощью квадратных уравнений	Решение простых задач с помощью квадратных уравнений	
51	Решение задач с помощью квадратных уравнений	Решение сложных задач с помощью квадратных уравнений	Решение простых задач с помощью квадратных уравнений
52	Решение задач с помощью квадратных уравнений	Решение сложных задач с помощью квадратных уравнений	Решение простых задач с помощью квадратных уравнений
53	Решение задач с помощью квадратных уравнений	Решение сложных задач с помощью квадратных уравнений	Решение простых задач с помощью квадратных уравнений
54	Решение простейших систем, содержащих уравнение 2ой степени	Решение систем уравнений 2-ой степени способом подстановки и сложением	
55	Решение простейших систем, содержащих уравнение 2ой степени	Решение систем уравнений 2-ой степени с помощью обратной теоремы Виета	Решение систем уравнений 2-ой степени способом подстановки и сложением
56	Решение простейших систем, содержащих уравнение 2ой степени	Решение систем уравнений 2-ой степени с помощью обратной теоремы Виета	Решение систем уравнений 2-ой степени способом подстановки и сложением
57	Квадратные уравнения	Решение сложных квадратных уравнений с любым способом	Отработка навыков решения уравнений с помощью формул корней квадратного уравнения
58	Квадратные уравнения	Решение сложных квадратных уравнений с любым способом	Отработка навыков решения уравнений с помощью формул корней квадратного уравнения
59	Контрольная работа	Контрольная работа (3 уровня сложности)	
<b>Тема № 4. Квадратичная функция (17 ч)</b>			
60	Определение квадратичной функции	Задания на определение нулей функции.	
61	Функция $y=x^2$	Рассмотрение свойств и построение графика функции	
62	Функция $y=ax^2$	Отработка навыков построения графика функции + задания на определение промежутков возрастания и убывания функции	Отработка навыков построения графика функции
63	Функция $y=ax^2$	Отработка навыков построения графика функции + задания на определение промежутков возрастания и убывания функции	Отработка навыков построения графика функции
64	Функция $y=ax^2$	Дифференцированная проверочная работа на определение свойств построение графика функции	
65	Функция $y=ax^2+bx+c$ .	Задания на нахождение координат вершины параболы	Задания на нахождение координат вершины параболы (по формуле)
66	Функция $y=ax^2+bx+c$ .	Задания на нахождение координат вершины параболы, записи уравнения параболы	Задания на нахождение координат вершины параболы, точек пересечения с осями координат

67	Функция $y=ax^2+bx+c$ .	Составление уравнения параболы повышенного уровня сложности	Задания на запись уравнения параболы .
68	Функция $y=ax^2+bx+c$ .	Составление уравнения параболы, полученной из исходной, путем сдвига вдоль осей координат (по заданию)	Задания на нахождение координат вершины параболы, точек пересечения с осями координат, запись уравнения параболы.
69	Построение графика квадратичной функции	Алгоритм построения графика квадратичной функции	
70	Построение графика квадратичной функции	Задания на построение графика квадратичной функции	Задания на построение графика квадратичной функции с помощью таблицы
71	Построение графика квадратичной функции	Задания на построение графика квадратичной функции+ дополнительные более сложные упр. (определение наименьшего и наибольшего значения функции)	Задания на построение графика квадратичной функции с помощью таблицы
72	Построение графика квадратичной функции	Задания на построение графика квадратичной функции+ дополнительные более сложные упр. (определение наименьшего и наибольшего значения функции)	Задания на построение графика квадратичной функции с помощью таблицы
73	Построение графика квадратичной функции	Задания на построение графика квадратичной функции+ дополнительные более сложные упр. (определение наименьшего и наибольшего значения функции)	Задания на построение графика квадратичной функции + определение свойств заданной функции
74	Квадратичная функция	Построение графиков с помощью сдвига, определять промежутки возрастания, убывания функции.	Отработка умений строить график с помощью таблицы, находить координаты вершины параболы, точки пересечения с осями координат
75	Квадратичная функция	Построение графиков с помощью сдвига, определять промежутки возрастания, убывания функции	Отработка умений строить график с помощью таблицы, находить координаты вершины параболы, точки пересечения с осями координат
76	Контрольная работа	Контрольная работа (3 уровня сложности)	
<b>Квадратные неравенства (13 ч)</b>			
77	Квадратные неравенства и его решение	Решение простых квадратных неравенств	
78	Квадратные неравенства и его решение	Решение квадратных неравенств повышенной сложности	Решение простых квадратных неравенств
79	Решение квадратных неравенств с помощью графика	Знакомство с решением квадратных неравенств с помощью графика	
80	Решение квадратных неравенств с помощью графика	Решение простых квадратных неравенств	Решение простых квадратных неравенств

81	Решение квадратных неравенств с помощью графика	Решение квадратных неравенств повышенного уровня сложности с дополнительными заданиями	Решение простых квадратных неравенств
82	Решение квадратных неравенств с помощью графика	Решение квадратных неравенств повышенного уровня сложности с дополнительными заданиями	Решение простых квадратных неравенств
83	Решение квадратных неравенств с помощью графика	Решение квадратных неравенств повышенного уровня сложности с дополнительными заданиями	Решение простых квадратных неравенств
84	Метод интервалов	Решение простых неравенств методом интервалов	
85	Метод интервалов	Решение дробно-иррациональных неравенств методом интервалов	Решение простых неравенств методом интервалов
86	Исследование квадратного трехчлена	Задания на исследования корней квадратного трехчлена (задания с параметрами)	Решение простых неравенств с помощью графика или методом интервалов
87	Исследование квадратного трехчлена	Задания на исследования корней квадратного трехчлена (задания с параметрами)	Решение простых неравенств с помощью графика или методом интервалов
88	Квадратные неравенства	Решение квадратных неравенств повышенной сложности	Решение простых неравенств с помощью графика или методом интервалов
89	Контрольная работа	Контрольная работа (3 уровня сложности)	
<b>Приближенные вычисления (7 ч)</b>			
90	Приближенное вычисление величины. Погрешность приближения	Задания на вычисление приближенных значений	
91	Оценка погрешности. Округление чисел	Задания на вычисление погрешности, округление чисел	
92	Относительная погрешность	Решение заданий на вычисление относительной погрешности	Решение простых заданий на вычисление относительной погрешности
93	Стандартный вид числа	Задания на запись стандартного вида числа	
94	Решение задач по теме стандартный вид числа	Решение задач по теме	Решение простых задач
95	Вычисления на ПМК (все действия)	Задания на вычисления на ПМК	
96	Использование ячейки памяти	Задания на вычисления на ПМК	
<b>Повторение (6 ч)</b>			
97	Неравенства	Решение задач из первой и второй части ОГЭ	Решение задач из первой части ОГЭ
98	Квадратные корни	Решение задач из первой и второй части ОГЭ	Решение задач из первой части ОГЭ
99	Промежуточная аттестация.	Выполнение заданий промежуточной аттестации	

100	Квадратичная функция	Решение задач из первой и второй части ОГЭ	Решение задач из первой части ОГЭ
101	Квадратные уравнения	Решение задач из первой и второй части ОГЭ	Решение задач из первой части ОГЭ
102	Повторение. Урок обобщения	Решение задач из первой и второй части ОГЭ	Решение задач из первой части ОГЭ

### Планирование курса «Алгебра» - 9 класс.

# урока	Тема (содержание)	Организация деятельности учащихся	
		Продвинутый уровень	Базовый уровень
	<b>Повторение курсов алгебры 7-8 классов.</b>		
1	Формулы сокращённого умножения	Решение упражнений по формулам сокращенного умножения	
2	Алгебраические дроби	Решение упражнений на все действия с алгебраическими дробями	
3	Арифметический квадратный корень	Действия с Иррациональными выражениями	Простейшие арифметические квадратные корни
4	Линейные уравнения, системы уравнений. Квадратные уравнения. Уравнения, сводящиеся к квадратным	Решение уравнений, сводящихся к квадратным	Решение квадратных уравнений по формулам
5	Линейные уравнения, системы уравнений. Квадратные уравнения. Уравнения, сводящиеся к квадратным	Решение уравнений	
6	Линейные и квадратичные функции.	Построение линейной и квадратичной функции с описанием свойств	
7	Неравенства, системы неравенств.	Решение дробно-рациональных неравенств	Решение линейных и квадратных неравенств
8	Неравенства, системы неравенств.	Решение систем неравенств	Решение простейших систем неравенств
9	Алгебраические уравнения. Системы нелинейных уравнений.	Решение уравнений разных типов	
10	Деление многочленов.	Деление многочленов	Решение уравнений
11	Деление многочленов	Деление многочленов	Решение уравнений
12	Решение алгебраических уравнений.	Решение различных уравнений	

13	Решение алгебраических уравнений.	Решение различных уравнений	
14	Решение алгебраических уравнений.	Решение сложных уравнений	Решение уравнений
15	Уравнения, сводящиеся к алгебраическим.	Решение сложных уравнений	Решение уравнений
16	Уравнения, сводящиеся к алгебраическим	Решение сложных уравнений	Решение уравнений
17	Уравнения, сводящиеся к алгебраическим	Дифференцированная проверочная работа	
18	Системы нелинейных уравнений с двумя неизвестными.	Решение систем уравнений	
19	Системы нелинейных уравнений с двумя неизвестными.	Решение сложных систем нелинейных уравнений	Решение простейших систем нелинейных уравнений
20	Системы нелинейных уравнений с двумя неизвестными.	Решение сложных систем нелинейных уравнений	Решение простейших систем нелинейных уравнений
21	Различные способы решения систем уравнений.	Рассмотрение различных способов решения систем уравнений	
22	Различные способы решения систем уравнений.	Рассмотрение различных способов решения систем уравнений	
23	Различные способы решения систем уравнений.	Применение различных способов при решении систем уравнений	Решение простейших систем нелинейных уравнений
24	Решение задач с помощью систем уравнений.	Применение различных способов при решении систем уравнений	Решение простейших систем нелинейных уравнений
25	Решение задач с помощью систем уравнений	Решение задач с помощью систем уравнений	
26	Контрольная работа № 1.	Выполнение контрольной работы	
	<b>Степень с рациональным показателем.</b>		
27	Степень с целым показателем.	Решение упражнений со степенью с целым показателем	Простые упражнения со степенью
28	Степень с целым показателем.	Решение упражнений со степенью с целым показателем	Простые упражнения со степенью
29	Арифметический корень натуральной степени.	Решение упражнений, содержащих ар.корни натуральной степени	
30	Арифметический корень натуральной степени.	Решение упражнений, содержащих ар.корни натуральной степени	
31	Свойства арифметического корня.	Решение сложных упражнений, содержащих ар.корни	Отработка вычислительных навыков при решении арифметических корней
32	Свойства арифметического корня.	Решение сложных упражнений, содержащих ар.корни	Отработка вычислительных навыков при решении арифметических корней
33	Степень с рациональным показателем.	Решение упражнений, содержащих степень с рац.показателем	
34	Степень с рациональным показателем.	Решение упражнений, содержащих степень с рац.показателем	
35	Возведение в степень числового неравенства.	Упражнения, содержащие возведение в степень неравенств	Отработка навыков по решению упражнений, содержащих степень с рац.показателем

36	Возведение в степень числового неравенства	Упражнения, содержащие возведение в степень неравенств	Отработка навыков по решению упражнений, содержащих степень с рац.показателем
37	Контрольная работа № 2.	Выполнение контрольной работы	
	<b>Степенная функция.</b>		
38-40	Область определения функции.	Рассмотрение и построение функций	
39	Область определения функции.	Сложные функции и область определения	Простые функции и область определения
40	Область определения функции.	Сложные функции и область определения	Простые функции и область определения
41	Возрастание и убывание функции.	Определение возрастания и убывания функции по определению	
42	Возрастание и убывание функции.	Определение возрастания и убывания функции по графикам	
43	Возрастание и убывание функции.	Определение возрастания и убывания сложных функций	Определение возрастания и убывания функций по графикам
44	Чётность и нечётность функции.	Определение четности и нечетности по определению	
45	Чётность и нечётность функции	Определение четности и нечетности по определению	
46	Чётность и нечётность функции	Определение четности и нечетности функции по графику	
47	Функция $y=k/x$	Построение функций с помощью сдвига	Построение функции по таблице
48	Функция $y=k/x$	Построение функций с помощью сдвига	Построение функции по таблице
49-52	Неравенства и уравнения, содержащие степень.	Решение неравенств , содержащих степень	
50	Неравенства и уравнения, содержащие степень.	Решение неравенств , содержащих степень	
51	Неравенства и уравнения, содержащие степень.	Решение сложных неравенств	Решение простейших неравенств
52	Неравенства и уравнения, содержащие степень.	Решение сложных неравенств	Решение простейших неравенств
53	Контрольная работа № 3.	Выполнение контрольной работы	
	Прогрессии.		
54	Числовая последовательность.	Рассмотрение числовых последовательностей	
55	Числовая последовательность.	Рассмотрение числовых последовательностей	
56	Арифметическая прогрессия.	Формулы арифметической прогрессии	
57	Арифметическая прогрессия.	Решение задач	Решение упражнений
58-60	Сумма n первых членов арифметической прогрессии.	Формулы суммы n-первых членов ар.прогрессии	
59	Сумма n первых членов арифметической прогрессии	Формулы суммы n-первых членов ар.прогрессии	

60	Сумма n первых членов арифметической прогрессии	Решение задач	Отработка вычислительных навыков по решению упражнений
61	Контрольная работа №4	Выполнение контрольной работы	
62	Геометрическая прогрессия.	Формулы геометрической прогрессии	
63	Геометрическая прогрессия.	Решение задач	Решение упражнений
64	Сумма n первых членов геометрической прогрессии.	Решение задач	Решение упражнений
65	Сумма n первых членов геометрической прогрессии.	Решение заданий №14 ОГЭ	
66	Сумма n первых членов геометрической прогрессии.	Решение заданий №14 ОГЭ	
67	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	Формулы бесконечно убывающей прогрессии	
68	Контрольная работа № 5.	Выполнение контрольной работы	
	Случайные события.	Решение задач	Решение простейших задач
69	Случайные события.	Определение случайных событий	
70	Вероятность события	Классическое определение вероятности	
71-72	Повторение элементов комбинаторики. Решение комбинаторных задач.	Решение задач	Решение задач
73	Решение вероятностных задач с помощью комбинаторики	Решение задач	Решение задач
74	Противоположные события и их вероятности	Определение противоположных событий и их вероятностей	
75	Относительная частота и закон больших чисел	Определение относительной частоты и закона больших чисел	
76	Обобщающий урок	Решение задач	Решение задач
	Контрольная работа № 6.	Выполнение контрольной работы	
	<b>Случайные величины.</b>		
78-79	Талица распределения	Заполнение таблиц распределения	
80	Полигоны частот	Построение полигонов Частот	
81-82	Генеральная совокупность и выборка	Решение задач	
83-84	Размах и центральные тенденции	Решение сложных задач	Решение простейших задач
85	Контрольная работа № 7	Выполнение контрольной работы	
86-87	Множества	Решение задач второй части ОГЭ	Решение задач из первой части ОГЭ

88	Высказывания, теоремы	Решение задач второй части ОГЭ	Решение задач из первой части ОГЭ
89	Уравнение окружности	Решение задач второй части ОГЭ	Решение задач из первой части ОГЭ
90-91	Уравнение прямой, множество точек координатной плоскости	Решение задач второй части ОГЭ	Решение задач из первой части ОГЭ
92-136	<b>Повторение. Решение задач. Промежуточная аттестация</b>	Решение задач второй части ОГЭ	Решение задач из первой части ОГЭ