

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Садиева Марина Станиславовна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 07.08.2025 10:13:18

Уникальный программный ключ:

dfadd478b96da38f4770fc03fd2ef012ad53f139

## МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Томский государственный педагогический университет»  
(ТГПУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Центра ДФМиЕНО

Червонцы М.А.

4.08.2025

(дата)

М.П.



Центр дополнительного физико-математического и естественнонаучного образования

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«Занимательная математика»

Автор программы

Подстригич А. Г.,

заведующий кафедрой

математики, теории и

методики обучения

математике, доцент, к.п.н.

Томск 2025 г.

## Содержание

1. Паспорт программы
2. Актуальность программы
3. Цели и задачи
4. Ожидаемые результаты освоения программы/ модуля
5. Учебный план
6. Учебно-тематический план
7. Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
8. Материально-техническое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
9. Методические рекомендации по организации образовательного процесса
10. Формы учебной работы
11. Формы контроля
- 11.1. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

## 1. Паспорт программы

|                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Аннотация программы</b>                                                                                                                                | <p>Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Занимательная математика» направлена на формирование компетентностного уровня знаний и умений обучающихся. Содержание программы подобрано с учетом возрастных особенностей обучающихся и позволяет в занимательной форме расширить и углубить содержание школьного курса математики, совершенствовать навык решения математических задач, включить обучающихся в проектно-исследовательскую деятельность, привить интерес к дальнейшему изучению математики в том числе как науки. Развивающие учебные материалы занимательного характера, с одной стороны, содержат стройное, последовательное, логичное изложение системы математических знаний, а, с другой стороны, учитывают эмоционально-мотивационную сферу ученика, учат работать в режиме диалога, формулировать вопросы, выдвигать гипотезы, проверять предполагаемые ответы, т. е. самим строить знание, тем самым способствуя развитию компетентности в предметной области. Программа «Занимательная математика» состоит из 7 модулей. Модули выстроены в единой логике, обеспечивая переход от знания к навыку и от простого к сложному. Обучающийся вправе освоить как все модули, так и один или несколько модулей в соответствии со своими образовательными потребностями.</p> |
| <b>Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы</b>                                                                        | Естественно-научная                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Вид деятельности дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы</b>                                                                      | Математика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Категория обучающихся</b>                                                                                                                              | 11–13 лет (обучающиеся 5–7 классов)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Срок обучения</b>                                                                                                                                      | 60 часов <sup>1</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Форма обучения</b>                                                                                                                                     | очная                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Режим занятий</b>                                                                                                                                      | 2 ак. часа в неделю                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Ожидаемое минимальное и максимальное число обучающихся в одной группе</b>                                                                              | 7–15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Категория состояния здоровья обучающихся, которые могут быть зачислены на обучение по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе</b> | Без детей с ОВЗ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

<sup>1</sup> Обучающийся, родитель (законный представитель) несовершеннолетнего обучающегося вправе выбрать из общего количества часов по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Занимательная математика» любое количество часов, но не более 60 часов.

## **2. Актуальность программы**

В настоящее время принципиально меняются цели образования. Знания, умения и навыки, которые долгое время были главной целью образовательного процесса, теперь становятся средством. Современное общество остро нуждается в инициаторах и творцах – специалистах, способных постоянно обновлять свои знания, самостоятельно овладевать новыми комплексными стратегиями, повышать квалификацию во время своей профессиональной деятельности, быстро воспринимать новые идеи, отличаться компетентностью и ответственностью. Таким образом, возникают объективные предпосылки для создания условий обучения и воспитания, направленных на развитие творческого потенциала обучающихся. Традиционные формы обучения должны быть дополнены такими его формами, как исследование, проектирование, моделирование, деловые игры и т. п.

Обучение по данной программе предусматривает, прежде всего, более высокий уровень владения материалом школьного курса математики (успешность ученика на уроках математики), развитие проектно-исследовательских компетенций и формирование интереса к изучению математики, объем и глубина освоения изучаемого, не входящего в традиционные школьные программы материала сугубо индивидуальны для каждого обучающегося.

Преподавание курса «Занимательная математика» способствует организации дифференцированного подхода к обучающимся, позволяет избежать перегрузки и реализовать потенциальные возможности каждого ученика.

## **3. Цели и задачи**

**Организационно-педагогической целью** образовательной программы «Занимательная математика» является реализация учебно-познавательной деятельности обучающихся на эвристическом уровне интеллектуальной активности, стимулирование поиска новых способов решения.

**Дидактическая цель программы** – формирование у обучающихся новых понятий, в рамках изученных разделов математики, приобретение опыта самостоятельного решения математических задач и проведения исследовательских работ.

### **Задачи:**

- способствовать формированию у обучающихся устойчивого интереса к математике;
- способствовать развитию таких умений, как анализировать закономерности, ставить новые проблемы, выдвигать гипотезы, проводить исследования, делать выводы;
- способствовать развитию логического и пространственного мышления,
- способствовать развитию навыков самостоятельной математической и творческой деятельности по решению задач;
- совершенствовать умения проработки теоретического материала;
- совершенствовать умения подготовки и защиты проектных исследований.

## **4. Ожидаемые результаты освоения программы/ модуля**

### **Обучающиеся, освоившие программу, должны знать:**

- содержание основных понятий и алгоритмов арифметики и начала алгебры;
- основные источники информации по занимательной математике и способы работы с ними;
- алгоритм решения задач в рамках изученных разделов;
- правила работы в группе;
- алгоритм работы над проектом.

### **Обучающиеся, освоившие программу, должны уметь:**

- сравнивать разные способы решения задачи;
- применять полученные знания при решении задач;
- формулировать проблему и цель деятельности;
- находить, анализировать, отбирать, структурировать информацию;
- отбирать критерии оценивания результата деятельности.

**Обучающиеся, освоившие программу, должны владеть навыками:**

- самостоятельной математической и творческой деятельности по решению задач;
- работы с информацией;
- группового взаимодействия;
- разработки и реализации проектного исследования.

#### 5. Учебный план

| №<br>п/п      | Наименование<br>модулей и разделов                                          | Всего<br>часов | В том числе: |           | Формы<br>контроля |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|-----------|-------------------|
|               |                                                                             |                | Теория       | Практика  |                   |
| 1.            | Модуль 1. Арифметика целых чисел                                            | 4              | 3            | 1         | Зачет             |
| 2.            | Модуль 2. Числовая мозаика                                                  | 10             | 4            | 6         | Зачет             |
| 3.            | Модуль 3. Математические игры                                               | 4              |              | 4         | Зачет             |
| 4.            | Модуль 4. Арифметика дробных чисел                                          | 12             | 6            | 6         | Зачет             |
| 5.            | Модуль 5. Элементы алгебры                                                  | 8              | 3            | 5         | Зачет             |
| 6.            | Модуль 6. Геометрическая мозаика                                            | 8              | 3            | 5         | Зачет             |
| 7.            | Модуль 7. Текстовые задачи.<br>Математические исследования и<br>воображение | 14             | 4            | 10        | Зачет             |
| <b>ИТОГО:</b> |                                                                             | <b>60</b>      | <b>23</b>    | <b>37</b> |                   |

#### 6. Учебно-тематический план

| №<br>п/п  | Наименование<br>модулей, разделов и тем                  | Всего<br>часов | В том числе: |          | Формы<br>контроля |
|-----------|----------------------------------------------------------|----------------|--------------|----------|-------------------|
|           |                                                          |                | Теория       | Практика |                   |
| <b>1.</b> | <b>Модуль 1. Арифметика целых чисел</b>                  | <b>4</b>       | <b>3</b>     | <b>1</b> |                   |
| 1.1.      | Системы счисления                                        | 1              | 1            |          |                   |
| 1.2.      | Делимость натуральных чисел.<br>Решение задач «на числа» | 2              | 1            | 1        |                   |
| 1.3.      | Промежуточная аттестация                                 | 1              | 1            |          | Зачет             |
| <b>2.</b> | <b>Модуль 2. Числовая мозаика</b>                        | <b>10</b>      | <b>4</b>     | <b>6</b> |                   |
| 2.1.      | Числовые закономерности и<br>последовательности          | 2              | 1            | 1        |                   |
| 2.2.      | Магические квадраты                                      | 1              |              | 1        |                   |
| 2.3.      | Загадочные простые числа                                 | 2              | 1            | 1        |                   |
| 2.4.      | Числа Фибоначчи                                          | 2              | 1            | 1        |                   |
| 2.5.      | Пифагоровы тройки                                        | 2              | 1            | 1        |                   |
| 2.6.      | Промежуточная аттестация                                 | 1              |              | 1        | Зачет             |
| <b>3.</b> | <b>Модуль 3. Математические игры</b>                     | <b>4</b>       |              | <b>4</b> |                   |
| 3.1.      | Математические головоломки и фокусы                      | 1              |              | 1        |                   |
| 3.2.      | Математические ребусы и игры                             | 1              |              | 1        |                   |
| 3.3.      | Промежуточная аттестация                                 | 1              |              | 1        | Зачет             |
| <b>4.</b> | <b>Модуль 4. Арифметика дробных<br/>чисел</b>            | <b>12</b>      | <b>6</b>     | <b>6</b> |                   |
| 4.1.      | Проценты                                                 | 4              | 2            | 2        |                   |
| 4.2.      | Цепные дроби                                             | 3              | 2            | 1        |                   |
| 4.3.      | Оригами. Геометрия танграма                              | 4              | 2            | 2        |                   |
| 4.4.      | Промежуточная аттестация                                 | 1              |              | 1        | Зачет             |
| <b>5.</b> | <b>Модуль 5. Элементы алгебры</b>                        | <b>8</b>       | <b>3</b>     | <b>5</b> |                   |
| 5.1.      | Решение линейных уравнений                               | 2              | 1            | 1        |                   |
| 5.2.      | Уравнения с несколькими неизвестными                     | 3              | 2            | 1        |                   |
| 5.3.      | Диофантовы уравнения                                     | 2              |              | 2        |                   |
| 5.4.      | Промежуточная аттестация                                 | 1              |              | 1        | Зачет             |

|               |                                                                              |           |           |           |       |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-------|
| <b>6.</b>     | <b>Модуль 6. Геометрическая мозаика</b>                                      | <b>8</b>  | <b>3</b>  | <b>5</b>  |       |
| 6.1.          | Площадь фигуры                                                               | 3         | 1         | 2         |       |
| 6.2.          | Объемные геометрические фигуры. Моделирование фигур                          | 4         | 2         | 2         | Зачет |
| 6.3           | Промежуточная аттестация                                                     | 1         |           | 1         |       |
| <b>7.</b>     | <b>Модуль 7. Текстовые задачи. Математические исследования и воображение</b> | <b>14</b> | <b>4</b>  | <b>10</b> |       |
| 7.1.          | Эвристический подход к решению текстовой задачи                              | 2         |           | 2         |       |
| 7.2.          | Решение олимпиадных задач                                                    | 3         |           | 3         |       |
| 7.3.          | Великие математики прошлого и их великие теоремы                             | 2         | 2         |           |       |
| 7.4.          | Математические исследования и воображение                                    | 4         | 2         | 2         |       |
| 7.5.          | Промежуточная аттестация                                                     | 3         |           | 3         | Зачет |
| <b>ИТОГО:</b> |                                                                              | <b>60</b> | <b>23</b> | <b>37</b> |       |

## 7. Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

| № п/п                                   | Наименование модулей, разделов и тем                  | Содержание обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Модуль 1. Арифметика целых чисел</b> |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1.1                                     | Системы счисления                                     | Теория: Системы счисления и их применение. Арифметические действия в различных позиционных системах счисления.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1.2.                                    | Делимость натуральных чисел. Решение задач «на числа» | Теория: Делимость натуральных чисел. Основные понятия. Представление числа в виде канонического разложения на простые множители. Существование и единственность такого разложения. Методы нахождения общих делителей и общих кратных для чисел, заданных в форме канонического разложения. Признаки делимости. Задачи «на числа». Практика: Решение задач «на числа». Метод перебора. Алгебраический метод с помощью составления уравнений. |
| <b>Модуль 2. Числовая мозаика</b>       |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2.1.                                    | Числовые закономерности и последовательности          | Теория: Числовые и нечисловые последовательности. Практика: Нахождение закономерностей. Фигурные числа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2.2.                                    | Магические квадраты                                   | Практика: Магические квадраты. Их построение. Вычисление сумм.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2.3.                                    | Загадочные простые числа                              | Теория: Определение и свойства простых чисел. Решето Эратосфена. Практика: Решение задач.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2.4.                                    | Числа Фибоначчи                                       | Теория: Числа Фибоначчи и золотое сечение. Практика: Золотые прямоугольники и треугольники. Пентаграмма.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2.5.                                    | Пифагоровы тройки                                     | Теория: Пифагоровы треугольники. Практика: Определение и свойства пифагоровых троек.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Модуль 3. Математические игры</b>    |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3.1.                                    | Математические головоломки и фокусы                   | Практика: Древние китайские головоломки. Заполнение числовых кроссвордов (судоку). Фокусы без обмана.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3.2.                                    | Математические игры и ребусы                          | Практика: Игры «Как сосчитать?», «Задумай число», «Отгадай задуманное число». Игра-соревнование «Весёлый счет». Игра «Построй пирамиду». Решение и составление математических ребусов.                                                                                                                                                                                                                                                      |

| <b>Модуль 4. Арифметика дробных чисел</b>                                    |                                                     |                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1.                                                                         | Проценты                                            | Теория: Процент как разновидность дроби. Операции с процентами. Решение задач «на проценты».                                                                                                                           |
| 4.2.                                                                         | Цепные дроби                                        | Теория: Определение и свойства цепных дробей. Алгоритм Евклида.<br>Практика: Решение задач.                                                                                                                            |
| 4.3.                                                                         | Оригами. Геометрия танграма                         | Теория: Знакомство с оригами. Геометрия танграма.<br>Практика: Решение задач.                                                                                                                                          |
| <b>Модуль 5. Элементы алгебры</b>                                            |                                                     |                                                                                                                                                                                                                        |
| 5.1.                                                                         | Решение линейных уравнений.                         | Теория: Изучение связи текстовой задачи с алгебраическим уравнением (задача Диофанта).<br>Практика: Решение линейных уравнений различных типов с дробными параметрами и корнями.                                       |
| 5.2.                                                                         | Уравнения с несколькими неизвестными.               | Теория: Уравнения с несколькими неизвестными. Их неопределенность.<br>Практика: Решение подбором корней.                                                                                                               |
| 5.3.                                                                         | Диофантовы уравнения.                               | Практика: Решение диофантовых уравнений.                                                                                                                                                                               |
| <b>Модуль 6. Геометрическая мозаика</b>                                      |                                                     |                                                                                                                                                                                                                        |
| 6.1.                                                                         | Площадь фигуры                                      | Теория: Точка. Отрезок. Луч. Площадь фигуры. Единицы площади (квадратный сантиметр, квадратный дециметр).<br>Практика: Измерение площади с помощью палетки. Угол. Измерение углов. Викторина «Геометрическая мозаика». |
| 6.2.                                                                         | Объемные геометрические фигуры. Моделирование фигур | Теория: Объемные геометрические фигуры: цилиндр, конус, пирамида, шар.<br>Практика: Моделирование фигур из проволоки. Симметрия фигур.                                                                                 |
| <b>Модуль 7. Текстовые задачи. Математические исследования и воображение</b> |                                                     |                                                                                                                                                                                                                        |
| 7.1.                                                                         | Эвристический подход к решению текстовой задачи     | Практика: Угадывание или предварительная оценка ожидаемого результата. (Решение задач конкурса-игры «Кенгуру»).                                                                                                        |
| 7.2.                                                                         | Решение олимпиадных задач                           | Практика: Решение олимпиадных задач.                                                                                                                                                                                   |
| 7.3.                                                                         | Великие математики прошлого и их великие теоремы    | Теория: Великие математики прошлого и их великие теоремы.                                                                                                                                                              |
| 7.4.                                                                         | Математические исследования и воображение           | Теория: Математические исследования и воображение.<br>Практика: Как выполняется математическое исследование?                                                                                                           |

## **8. Материально-техническое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

Для обеспечения программы необходимы: аудиторный фонд, мультимедийный комплекс, USB-модем, флеш-карта, видеоматериал, наглядные пособия, дидактический материал.

## **9. Методические рекомендации по организации образовательного процесса**

Основные формы организации обучения: проведение теоретических занятий (проблемных и традиционных); практических занятий (коллективные формы обсуждения, круглые столы, деловые игры, мозговые штурмы, работа в микрогруппах – решение проблемных ситуаций, моделирование, презентации проектов), различные формы самостоятельной работы.

Используются методы: проблемный диалог, наблюдение, беседа, работа с текстом, практические и экспериментальные работы.

В ходе освоения программы с помощью занимательного материала предметной области «Математика» осуществляется руководство самостоятельной познавательной деятельностью обучающихся, создаются условия для индивидуализации учебной деятельности, проявления интереса, самостоятельности и инициативы обучающихся при изучении математики в основной школе.

Фронтальная, индивидуальная и групповая работа.

### 11.1. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Промежуточной аттестацией по итогам освоения каждого модуля является зачет в следующих видах:

## Примерные вопросы по модулям и Критерии оценивания

## Игра «Арифметический кроссворд»

|    |   |   |   |   |   |   |    |   |   |    |   |    |   |   |   |   |   |   |    |    |   |  |  |
|----|---|---|---|---|---|---|----|---|---|----|---|----|---|---|---|---|---|---|----|----|---|--|--|
|    |   |   |   | 6 | + | 6 | =  |   |   |    |   | 12 | - | 5 | = |   |   |   |    |    |   |  |  |
|    |   |   |   | + |   |   |    |   |   |    |   | -  |   |   |   | + |   |   |    |    |   |  |  |
| 14 | - | 9 | = |   |   | 7 |    | 6 |   |    | 9 |    | 8 |   | 7 | + |   | = | 12 |    |   |  |  |
| -  |   | + | = |   |   | = |    | = |   |    | = |    | = |   | = |   | + |   | -  |    |   |  |  |
| 8  | + |   | = |   |   |   |    |   |   |    |   |    |   |   |   | - | 8 | = |    |    |   |  |  |
| =  |   | = |   |   |   |   |    |   |   | 14 |   |    |   |   |   |   | = |   | =  |    |   |  |  |
|    |   |   |   |   |   |   |    |   |   |    |   |    | - |   |   |   |   | 4 | +  |    | = |  |  |
|    |   |   |   | + |   |   | 8  | + | 6 | =  |   |    |   |   | + |   |   |   |    |    |   |  |  |
| 14 | - |   | = | 7 |   |   | +  |   | + |    | - |    |   |   |   |   | + | 7 | =  | 11 |   |  |  |
| -  |   |   |   | = |   |   | 9  |   | 9 |    | 5 |    |   |   |   | = |   |   |    | -  |   |  |  |
| 9  | + |   | = |   |   |   | =  |   | - |    | = |    |   |   |   |   | - | 9 | =  |    |   |  |  |
| =  |   |   |   |   |   |   |    |   |   |    | - |    | = |   |   |   |   |   |    |    | = |  |  |
|    | + | 8 | = |   |   |   |    |   |   |    | + |    |   |   |   |   | - | 9 | =  |    |   |  |  |
|    |   |   |   | - |   |   | 13 | - |   | =  | 8 |    |   |   |   | - |   |   |    |    |   |  |  |

|   |   |   |   |  |   |    |   |   |   |  |
|---|---|---|---|--|---|----|---|---|---|--|
|   |   |   |   |  | = |    |   |   |   |  |
| = |   |   |   |  |   |    |   |   | = |  |
| 8 | + | 7 | = |  |   | 18 | – | 9 | = |  |

**Критерии оценивания:** За каждую верно заполненную клетку начисляется 1 балл.

| Баллы    | Отметка    |
|----------|------------|
| 19 – 38  | Зачтено    |
| Менее 19 | Не зачтено |

### Практическая работа к модулю 2: «Числовая мозаика»

Самостоятельное составление числовой последовательности или математического квадрата. Вторым этапом необходимо дополнить (решить) числовую последовательность (квадрат) соседа.

**Критерии оценивания:**

| Критерии                        | Показатели                                                                                                                                                      | Оценка     |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Правильность выполнения задания | Обучающиеся продемонстрировали знания, необходимые для решения типовых задач, умения выполнять предусмотренные программой задания.                              | Зачтено    |
|                                 | Обучающиеся показали умение применять теоретические знания при решении задач, обосновывать свои действия                                                        |            |
|                                 | Обучающиеся продемонстрировали, что усвояемый материал не понят (нет доводов, объяснений), не показали умение применять теоретические знания при решении задач. | Не зачтено |

### Задание к модулю 3 «Математические игры»

#### Игра «Математический турнир»

Турнир состоит из 3-х туров:

Решение sudoku на скорость. За каждую ошибку прибавляется 5 секунд. За решения без ошибок вычитается 10 секунд от итогового времени решения:

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   | 5 | 1 | 2 |   |   |   | 9 |   |
|   | 3 | 8 |   | 7 | 9 |   | 4 |   |
| 2 | 9 |   | 5 |   |   |   |   | 6 |
| 1 | 2 | 3 | 6 |   |   | 7 |   |   |
| 8 | 7 |   | 3 |   | 1 |   | 5 | 4 |
|   |   | 9 |   |   | 8 | 3 | 6 | 1 |
| 4 |   |   |   |   | 2 |   | 1 | 5 |
|   | 1 |   | 8 | 6 |   | 4 | 3 |   |
|   | 6 |   |   |   | 7 | 9 | 2 |   |

По итогам решения sudoku обучающиеся разделяются на две подгруппы. В этих подгруппах обучающиеся парами играют в «Крестики-нолики» 10\*10 клеток.

После выявления победителей и проигравших образуется 4 команды. Каждой команде выдаётся задание по типу:

Я загадала число 4, умножила его на 7, разделила на 2, прибавила 9, вычла 13. Какое число я получила?

**Критерии оценивания:**

За верно выполненные задания начисляется 6 баллов, за победу в «Крестиках-ноликах» – 1 балл, за верно решённую загадку – 3 балла.

| Баллы   | Отметка    |
|---------|------------|
| 5 – 10  | Зачтено    |
| Менее 5 | Не зачтено |

**Задание к модулю 4 «Арифметика дробных чисел»****Игра «Математическая дуэль»**

Зачет проводится в формате игры «Математическая дуэль». Обучающиеся в парах на скорость отвечают на вопросы, получают баллы. Можно получить и дополнительные баллы за задания с развёрнутым ответом.

Банк задач:

|                               |                               |                                |                               |                               |                               |                                  |
|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| $\frac{1}{3} + \frac{1}{3}$   | $\frac{3}{7} + \frac{2}{7}$   | $\frac{1}{7} + \frac{1}{7}$    | $\frac{2}{9} + \frac{2}{9}$   | $\frac{3}{5} + \frac{1}{5}$   | $\frac{2}{9} + \frac{5}{9}$   | $\frac{2}{9} + \frac{3}{9}$      |
| $\frac{1}{3} * \frac{2}{7}$   | $\frac{1}{2} * \frac{5}{6}$   | $\frac{3}{4} * \frac{1}{4}$    | $\frac{3}{5} * \frac{1}{2}$   | $\frac{8}{9} * \frac{1}{3}$   | $\frac{1}{2} * \frac{1}{3}$   | $\frac{4}{9} * \frac{2}{3}$      |
| $1 - \frac{4}{5}$             | $1 - \frac{5}{7}$             | $1 - \frac{9}{10}$             | $1 - \frac{1}{6}$             | $1 - \frac{8}{13}$            | $1 - \frac{7}{10}$            | $1 - \frac{5}{14}$               |
| $3\frac{2}{3} + 1\frac{1}{3}$ | $8\frac{1}{5} + 3\frac{1}{5}$ | $12\frac{2}{7} + 1\frac{2}{7}$ | $2\frac{3}{4} + 1\frac{1}{4}$ | $4\frac{3}{7} + 5\frac{4}{7}$ | $6\frac{3}{8} + 2\frac{2}{8}$ | $4\frac{7}{20} + 1\frac{12}{20}$ |
| $\frac{2}{3} : \frac{5}{7}$   | $\frac{1}{4} : \frac{1}{2}$   | $\frac{2}{5} : \frac{2}{3}$    | $\frac{1}{2} : \frac{3}{5}$   | $\frac{2}{3} : \frac{4}{5}$   | $\frac{3}{7} : \frac{7}{3}$   | $\frac{6}{13} : \frac{7}{13}$    |
| $2\frac{1}{3} + 1$            | $3\frac{1}{5} + \frac{2}{5}$  | $3\frac{2}{3} + 2$             | $7\frac{1}{4} + \frac{1}{4}$  | $4 + 2\frac{2}{5}$            | $4\frac{2}{7} + \frac{3}{7}$  | $1\frac{1}{6} + \frac{5}{6}$     |

**Критерии оценивания:**

| Критерии                        | Показатели                                                                                                                                                     | Оценка     |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Правильность выполнения задания | Обучающиеся продемонстрировали знания, необходимые для решения типовых задач, умения выполнять предусмотренные программой задания.                             | Зачтено    |
|                                 | Обучающиеся показали умение применять теоретические знания при решении задач, обосновывать свои действия                                                       |            |
|                                 | Обучающиеся продемонстрировали, что усвояемый материал не понят (нет доводов, объяснений, не показали умение применять теоретические знания при решении задач. | Не зачтено |

**Задания к модулю 5. «Элементы алгебры»****Решение задач**

1. Двенадцать человек несут 12 мешков. Каждый мужчина несёт по 2 мешка, женщина – по половине мешка, ребёнок – по четверти хлеба. Сколько было мужчин, женщин и детей?

2. Допустим, в аквариуме живут осьминоги и морские звёзды. У осьминогов по 8 ног, а у морских звёзд по 5 ног. Всего конечностей насчитывается 39. Сколько в аквариуме морских животных?

3. Однажды математик пришёл в магазин приобрести свитер. Его цена составляла 19 рублей. У учёного же были с собой только купюры номиналом три рубля, а у кассира — пятирублёвки. Задача состоит в том, чтобы выяснить, сможет ли состояться сделка. Иными словами, необходимо найти, сколько нужно математику дать купюр, и какое их количество он получит от кассира.

#### Критерии оценивания:

За решение первой задачи 4 балла, второй задачи 2 балла, третьей задачи 4 балла.

| Баллы   | Отметка    |
|---------|------------|
| 5 – 10  | Зачтено    |
| Менее 5 | Не зачтено |

#### Задания к модулю 6. «Геометрическая мозаика»

##### Доклад

Темы докладов:

1. Головоломка «Пентамимо»
2. Творчество Маурица Эшера
3. Мозаика в природе и на карте мира.

#### Критерии оценивания:

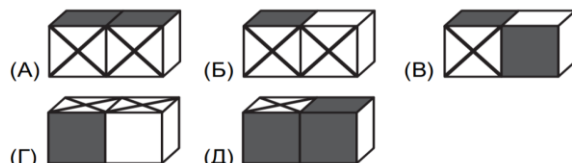
| Критерии                    | Показатели                                                                                                                                                                                                                                           | Оценка     |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Степень раскрытия материала | Полнота и правильность ответа по заданию для самоподготовки; знает и понимает материал и умеет его использовать при ответах, докладах; умеет формулировать выводы на основе анализа, систематизации и обобщения самостоятельно изученного материала. | Зачтено    |
|                             | Обучающиеся продемонстрировали, что не умеют выбирать и подбирать материал для заданной темы, не могут приводить примеры и отвечать на вопросы, не умеют формулировать выводы на основе анализа.                                                     | Не зачтено |

#### Задания к модулю 7. «Текстовые задачи. Математические исследования и воображение»

##### Игра «Большая игра»

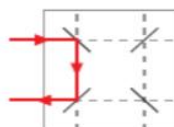
Формат игры по станциям в командах по 3 человека. Станции:

Из развертки, изображенной справа, Саша склеила коробку  $1 \times 1 \times 2$  и рассматривает ее с разных сторон. Что она не сможет увидеть?



1.

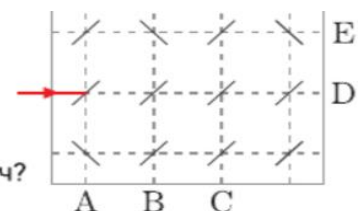
Луч лазера отражается в системе зеркал, как показано на рисунке.



2.

(A) А (B) В (C) С (D) D (E) E

В какую из пяти букв попадёт луч?



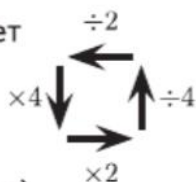
Лена составляет числа, выкладывая семь карточек в ряд.

4 69 113 9 51 5 67 Какими тремя цифрами оканчивается наименьшее двенадцатизначное число, которое можно составить из этих карточек?

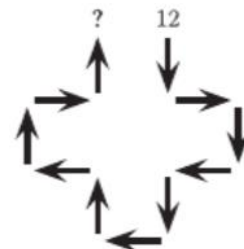
(А) 699 (Б) 113 (В) 551 (Г) 967 (Д) 459

3.

Правило приписывает каждой стрелке определенное арифметическое действие (см. рисунок).



Какой ответ мы получим, взяв за начало число 12 и пройдя по маршруту, изображенному справа?



(А) 3 (Б) 6 (В) 12 (Г) 24 (Д) 48

4.

5. Реши задачу: На доске написано число. Олег играет в арифметическую игру: он может либо стереть последнюю цифру написанного числа, либо прибавить к написанному числу число 2018 и записать полученный результат, стерев предыдущее число. Может ли Олег, действуя, таким образом, в конце концов получить число 1? Если да, покажите как; если нет, объясните почему.

### Критерии оценивания:

За каждый этап можно получить до 2 баллов (2 балла – все ответы правильные, 1 балл – есть неточности при решении задач, аргументации при выборе ответа, 0 – ответ неправильный)

| Баллы   | Отметка    |
|---------|------------|
| 5 – 10  | Зачтено    |
| Менее 5 | Не зачтено |

## Содержание

1. Паспорт программы
2. Актуальность программы
3. Цели и задачи
4. Ожидаемые результаты освоения программы/ модуля
5. Учебный план
6. Учебно-тематический план
7. Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
8. Материально-техническое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
9. Методические рекомендации по организации образовательного процесса
10. Формы учебной работы
11. Формы контроля
- 11.1. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

## 1. Паспорт программы

|                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Аннотация программы</b>                                                                                                                                | <p>Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Занимательная математика» направлена на формирование компетентностного уровня знаний и умений обучающихся. Содержание программы подобрано с учетом возрастных особенностей обучающихся и позволяет в занимательной форме расширить и углубить содержание школьного курса математики, совершенствовать навык решения математических задач, включить обучающихся в проектно-исследовательскую деятельность, привить интерес к дальнейшему изучению математики в том числе как науки. Развивающие учебные материалы занимательного характера, с одной стороны, содержат стройное, последовательное, логичное изложение системы математических знаний, а, с другой стороны, учитывают эмоционально-мотивационную сферу ученика, учат работать в режиме диалога, формулировать вопросы, выдвигать гипотезы, проверять предполагаемые ответы, т. е. самим строить знание, тем самым способствуя развитию компетентности в предметной области. Программа «Занимательная математика» состоит из 7 модулей. Модули выстроены в единой логике, обеспечивая переход от знания к навыку и от простого к сложному. Обучающийся вправе освоить как все модули, так и один или несколько модулей в соответствии со своими образовательными потребностями.</p> |
| <b>Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы</b>                                                                        | Естественно-научная                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Вид деятельности дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы</b>                                                                      | Математика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Категория обучающихся</b>                                                                                                                              | 11–13 лет (обучающиеся 5–7 классов)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Срок обучения</b>                                                                                                                                      | 60 часов <sup>1</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Форма обучения</b>                                                                                                                                     | очная                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Режим занятий</b>                                                                                                                                      | 2 ак. часа в неделю                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Ожидаемое минимальное и максимальное число обучающихся в одной группе</b>                                                                              | 7–15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Категория состояния здоровья обучающихся, которые могут быть зачислены на обучение по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе</b> | Без детей с ОВЗ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

<sup>1</sup> Обучающийся, родитель (законный представитель) несовершеннолетнего обучающегося при заполнении заявления о зачислении и заключении договора об оказании платных образовательных услуг вправе выбрать из общего количества часов по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Занимательная математика» любое количество часов, но не более общего количества часов по ДООП в целом.

## 2. Актуальность программы

В настоящее время принципиально меняются цели образования. Знания, умения и навыки, которые долгое время были главной целью образовательного процесса, теперь становятся средством. Современное общество остро нуждается в инициаторах и творцах – специалистах, способных постоянно обновлять свои знания, самостоятельно овладевать новыми комплексными стратегиями, повышать квалификацию во время своей профессиональной деятельности, быстро воспринимать новые идеи, отличаться компетентностью и ответственностью. Таким образом, возникают объективные предпосылки для создания условий обучения и воспитания, направленных на развитие творческого потенциала обучающихся. Традиционные формы обучения должны быть дополнены такими его формами, как исследование, проектирование, моделирование, деловые игры и т. п.

Обучение по данной программе предусматривает, прежде всего, более высокий уровень владения материалом школьного курса математики (успешность ученика на уроках математики), развитие проектно-исследовательских компетенций и формирование интереса к изучению математики, объем и глубина освоения изучаемого, не входящего в традиционные школьные программы материала сугубо индивидуальны для каждого обучающегося.

Преподавание курса «Занимательная математика» способствует организации дифференцированного подхода к обучающимся, позволяет избежать перегрузки и реализовать потенциальные возможности каждого ученика.

## 3. Цели и задачи

**Организационно-педагогической целью** образовательной программы «Занимательная математика» является реализация учебно-познавательной деятельности обучающихся на эвристическом уровне интеллектуальной активности, стимулирование поиска новых способов решения.

**Дидактическая цель программы** – формирование у обучающихся новых понятий, в рамках изученных разделов математики, приобретение опыта самостоятельного решения математических задач и проведения исследовательских работ.

### **Задачи:**

- способствовать формированию у обучающихся устойчивого интереса к математике;
- способствовать развитию таких умений, как анализировать закономерности, ставить новые проблемы, выдвигать гипотезы, проводить исследования, делать выводы;
- способствовать развитию логического и пространственного мышления,
- способствовать развитию навыков самостоятельной математической и творческой деятельности по решению задач;
- совершенствовать умения проработки теоретического материала;
- совершенствовать умения подготовки и защиты проектных исследований.

## 4. Ожидаемые результаты освоения программы/ модуля

### **Обучающиеся, освоившие программу, должны знать:**

- содержание основных понятий и алгоритмов арифметики и начала алгебры;
- основные источники информации по занимательной математике и способы работы с ними;
- алгоритм решения задач в рамках изученных разделов;
- правила работы в группе;
- алгоритм работы над проектом.

### **Обучающиеся, освоившие программу, должны уметь:**

- сравнивать разные способы решения задачи;
- применять полученные знания при решении задач;
- формулировать проблему и цель деятельности;
- находить, анализировать, отбирать, структурировать информацию;
- отбирать критерии оценивания результата деятельности.

### **Обучающиеся, освоившие программу, должны владеть навыками:**

- самостоятельной математической и творческой деятельности по решению задач;
- работы с информацией;
- группового взаимодействия;
- разработки и реализации проектного исследования.

## 5. Учебный план

| №<br>п/п | Наименование<br>модулей и разделов                                          | Всего<br>часов | В том числе: |           | Формы<br>контроля |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|-----------|-------------------|
|          |                                                                             |                | Теория       | Практика  |                   |
| 1.       | Модуль 1. Арифметика целых чисел                                            | 4              | 2            | 2         | Зачет             |
| 2.       | Модуль 2. Числовая мозаика                                                  | 10             | 4            | 6         | Зачет             |
| 3.       | Модуль 3. Математические игры                                               | 4              |              | 4         | Зачет             |
| 4.       | Модуль 4. Арифметика дробных чисел                                          | 12             | 6            | 6         | Зачет             |
| 5.       | Модуль 5. Элементы алгебры                                                  | 8              | 3            | 5         | Зачет             |
| 6.       | Модуль 6. Геометрическая мозаика                                            | 8              | 3            | 5         | Зачет             |
| 7.       | Модуль 7. Текстовые задачи.<br>Математические исследования и<br>воображение | 14             | 4            | 10        | Зачет             |
|          | <b>ИТОГО:</b>                                                               | <b>60</b>      | <b>22</b>    | <b>38</b> |                   |

## 6. Учебно-тематический план

| №<br>п/п  | Наименование<br>модулей, разделов и тем                  | Всего<br>часов | В том числе: |          | Формы<br>контроля |
|-----------|----------------------------------------------------------|----------------|--------------|----------|-------------------|
|           |                                                          |                | Теория       | Практика |                   |
| <b>1.</b> | <b>Модуль 1. Арифметика целых чисел</b>                  | <b>4</b>       | <b>2</b>     | <b>2</b> |                   |
| 1.1.      | Системы счисления                                        | 1              | 1            |          |                   |
| 1.2.      | Делимость натуральных чисел.<br>Решение задач «на числа» | 2              | 1            | 1        |                   |
| 1.3.      | Промежуточная аттестация                                 | 1              |              | 1        | Зачет             |
| <b>2.</b> | <b>Модуль 2. Числовая мозаика</b>                        | <b>10</b>      | <b>4</b>     | <b>6</b> |                   |
| 2.1.      | Числовые закономерности и<br>последовательности          | 2              | 1            | 1        |                   |
| 2.2.      | Магические квадраты                                      | 1              |              | 1        |                   |
| 2.3.      | Загадочные простые числа                                 | 2              | 1            | 1        |                   |
| 2.4.      | Числа Фибоначчи                                          | 2              | 1            | 1        |                   |
| 2.5.      | Пифагоровы тройки                                        | 2              | 1            | 1        |                   |
| 2.6.      | Промежуточная аттестация                                 | 1              |              | 1        | Зачет             |
| <b>3.</b> | <b>Модуль 3. Математические игры</b>                     | <b>4</b>       |              | <b>4</b> |                   |
| 3.1.      | Математические головоломки и фокусы                      | 1              |              | 1        |                   |
| 3.2.      | Математические ребусы и игры                             | 1              |              | 1        |                   |
| 3.3.      | Промежуточная аттестация                                 | 1              |              | 1        | Зачет             |
| <b>4.</b> | <b>Модуль 4. Арифметика дробных<br/>чисел</b>            | <b>12</b>      | <b>6</b>     | <b>6</b> |                   |
| 4.1.      | Проценты                                                 | 4              | 2            | 2        |                   |
| 4.2.      | Цепные дроби                                             | 3              | 2            | 1        |                   |
| 4.3.      | Оригами. Геометрия танграма                              | 4              | 2            | 2        |                   |
| 4.4.      | Промежуточная аттестация                                 | 1              |              | 1        | Зачет             |
| <b>5.</b> | <b>Модуль 5. Элементы алгебры</b>                        | <b>8</b>       | <b>3</b>     | <b>5</b> |                   |
| 5.1.      | Решение линейных уравнений                               | 2              | 1            | 1        |                   |
| 5.2.      | Уравнения с несколькими неизвестными                     | 3              | 2            | 1        |                   |
| 5.3.      | Диофантовы уравнения                                     | 2              |              | 2        |                   |
| 5.4.      | Промежуточная аттестация                                 | 1              |              | 1        | Зачет             |
| <b>6.</b> | <b>Модуль 6. Геометрическая мозаика</b>                  | <b>8</b>       | <b>3</b>     | <b>5</b> |                   |
| 6.1.      | Площадь фигуры                                           | 3              | 1            | 2        |                   |

|               |                                                                              |           |           |           |       |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-------|
| 6.2.          | Объемные геометрические фигуры. Моделирование фигур                          | 4         | 2         | 2         | Зачет |
| 6.3           | Промежуточная аттестация                                                     | 1         |           | 1         |       |
| 7.            | <b>Модуль 7. Текстовые задачи. Математические исследования и воображение</b> | <b>14</b> | <b>4</b>  | <b>10</b> |       |
| 7.1.          | Эвристический подход к решению текстовой задачи                              | 2         |           | 2         |       |
| 7.2.          | Решение олимпиадных задач                                                    | 3         |           | 3         |       |
| 7.3.          | Великие математики прошлого и их великие теоремы                             | 2         | 2         |           |       |
| 7.4.          | Математические исследования и воображение                                    | 4         | 2         | 2         |       |
| 7.5.          | Промежуточная аттестация                                                     | 3         |           | 3         | Зачет |
| <b>ИТОГО:</b> |                                                                              | <b>60</b> | <b>22</b> | <b>37</b> |       |

## 7. Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

| № п/п                                     | Наименование модулей, разделов и тем                  | Содержание обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Модуль 1. Арифметика целых чисел</b>   |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1.1                                       | Системы счисления                                     | Теория: Системы счисления и их применение. Арифметические действия в различных позиционных системах счисления.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1.2.                                      | Делимость натуральных чисел. Решение задач «на числа» | Теория: Делимость натуральных чисел. Основные понятия. Представление числа в виде канонического разложения на простые множители. Существование и единственность такого разложения. Методы нахождения общих делителей и общих кратных для чисел, заданных в форме канонического разложения. Признаки делимости. Задачи «на числа». Практика: Решение задач «на числа». Метод перебора. Алгебраический метод с помощью составления уравнений. |
| <b>Модуль 2. Числовая мозаика</b>         |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2.1.                                      | Числовые закономерности и последовательности          | Теория: Числовые и нечисловые последовательности. Практика: Нахождение закономерностей. Фигурные числа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2.2.                                      | Магические квадраты                                   | Практика: Магические квадраты. Их построение. Вычисление сумм.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2.3.                                      | Загадочные простые числа                              | Теория: Определение и свойства простых чисел. Решето Эратосфена. Практика: Решение задач.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2.4.                                      | Числа Фибоначчи                                       | Теория: Числа Фибоначчи и золотое сечение. Практика: Золотые прямоугольники и треугольники. Пентаграмма.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2.5.                                      | Пифагоровы тройки                                     | Теория: Пифагоровы треугольники. Практика: Определение и свойства пифагоровых троек.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Модуль 3. Математические игры</b>      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3.1.                                      | Математические головоломки и фокусы                   | Практика: Древние китайские головоломки. Заполнение числовых кроссвордов (судоку). Фокусы без обмана.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3.2.                                      | Математические игры и ребусы                          | Практика: Игры «Как сосчитать?», «Задумай число», «Отгадай задуманное число». Игра-соревнование «Весёлый счет». Игра «Построй пирамиду». Решение и составление математических ребусов.                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Модуль 4. Арифметика дробных чисел</b> |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4.1.                                      | Проценты                                              | Теория: Процент как разновидность дроби.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                              |                                                     |                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                              |                                                     | Операции с процентами. Решение задач «на проценты».                                                                                                                                                                    |
| 4.2.                                                                         | Цепные дроби                                        | Теория: Определение и свойства цепных дробей. Алгоритм Евклида.<br>Практика: Решение задач.                                                                                                                            |
| 4.3.                                                                         | Оригами. Геометрия танграма                         | Теория: Знакомство с оригами. Геометрия танграма.<br>Практика: Решение задач.                                                                                                                                          |
| <b>Модуль 5. Элементы алгебры</b>                                            |                                                     |                                                                                                                                                                                                                        |
| 5.1.                                                                         | Решение линейных уравнений.                         | Теория: Изучение связи текстовой задачи с алгебраическим уравнением (задача Диофанта).<br>Практика: Решение линейных уравнений различных типов с дробными параметрами и корнями.                                       |
| 5.2.                                                                         | Уравнения с несколькими неизвестными.               | Теория: Уравнения с несколькими неизвестными. Их неопределенность.<br>Практика: Решение подбором корней.                                                                                                               |
| 5.3.                                                                         | Диофантовы уравнения.                               | Практика: Решение диофантовых уравнений.                                                                                                                                                                               |
| <b>Модуль 6. Геометрическая мозаика</b>                                      |                                                     |                                                                                                                                                                                                                        |
| 6.1.                                                                         | Площадь фигуры                                      | Теория: Точка. Отрезок. Луч. Площадь фигуры. Единицы площади (квадратный сантиметр, квадратный дециметр).<br>Практика: Измерение площади с помощью палетки. Угол. Измерение углов. Викторина «Геометрическая мозаика». |
| 6.2.                                                                         | Объемные геометрические фигуры. Моделирование фигур | Теория: Объемные геометрические фигуры: цилиндр, конус, пирамида, шар.<br>Практика: Моделирование фигур из проволоки. Симметрия фигур.                                                                                 |
| <b>Модуль 7. Текстовые задачи. Математические исследования и воображение</b> |                                                     |                                                                                                                                                                                                                        |
| 7.1.                                                                         | Эвристический подход к решению текстовой задачи     | Практика: Угадывание или предварительная оценка ожидаемого результата. (Решение задач конкурса-игры «Кенгуру»).                                                                                                        |
| 7.2.                                                                         | Решение олимпиадных задач                           | Практика: Решение олимпиадных задач.                                                                                                                                                                                   |
| 7.3.                                                                         | Великие математики прошлого и их великие теоремы    | Теория: Великие математики прошлого и их великие теоремы.                                                                                                                                                              |
| 7.4.                                                                         | Математические исследования и воображение           | Теория: Математические исследования и воображение.<br>Практика: Как выполняется математическое исследование?                                                                                                           |

## **8. Материально-техническое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

Для обеспечения программы необходимы: аудиторный фонд, мультимедийный комплекс, USB-модем, флеш-карта, видеоматериал, наглядные пособия, дидактический материал.

## **9. Методические рекомендации по организации образовательного процесса**

Основные формы организации обучения: проведение теоретических занятий (проблемных и традиционных); практических занятий (коллективные формы обсуждения, круглые столы, деловые игры, мозговые штурмы, работа в микрогруппах – решение проблемных ситуаций, моделирование, презентации проектов), различные формы самостоятельной работы.

Используются методы: проблемный диалог, наблюдение, беседа, работа с текстом, практические и экспериментальные работы.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает различные формы индивидуальной учебной деятельности: конспектирование научной и учебно-методической литературы, сбор и анализ практического материала, ведение словаря, проектирование, выполнение тематических

В ходе освоения программы с помощью занимательного материала предметной области «Математика» осуществляется руководство самостоятельной познавательной деятельностью обучающихся, создаются условия для индивидуализации учебной деятельности, проявления интереса, самостоятельности и инициативы обучающихся при изучении математики в основной школе.

Фронтальная, индивидуальная и групповая работа.

### 11.1. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Промежуточной аттестацией по итогам освоения каждого модуля является зачет в следующих видах:

## Примерные вопросы по модулям и Критерии оценивания

## Игра «Арифметический кроссворд»

**Критерии оценивания:** За каждую верно заполненную клетку начисляется 1 балл.

| Баллы    | Отметка    |
|----------|------------|
| 19 – 38  | Зачтено    |
| Менее 19 | Не зачтено |

### Практическая работа к модулю 2: «Числовая мозаика»

Самостоятельное составление числовой последовательности или математического квадрата. Вторым этапом необходимо дополнить (решить) числовую последовательность (квадрат) соседа.

#### Критерии оценивания:

| Критерии                        | Показатели                                                                                                                                                      | Оценка     |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Правильность выполнения задания | Обучающиеся продемонстрировали знания, необходимые для решения типовых задач, умения выполнять предусмотренные программой задания.                              | Зачтено    |
|                                 | Обучающиеся показали умение применять теоретические знания при решении задач, обосновывать свои действия                                                        |            |
|                                 | Обучающиеся продемонстрировали, что усвояемый материал не понят (нет доводов, объяснений), не показали умение применять теоретические знания при решении задач. | Не зачтено |

### Задание к модулю 3 «Математические игры»

#### Игра «Математический турнир»

Турнир состоит из 3-х туров:

Решение sudoku на скорость. За каждую ошибку прибавляется 5 секунд. За решения без ошибок вычитается 10 секунд от итогового времени решения:

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   | 5 | 1 | 2 |   |   |   | 9 |   |
|   | 3 | 8 |   | 7 | 9 |   | 4 |   |
| 2 | 9 |   | 5 |   |   |   |   | 6 |
| 1 | 2 | 3 | 6 |   |   | 7 |   |   |
| 8 | 7 |   | 3 |   | 1 |   | 5 | 4 |
|   |   | 9 |   |   | 8 | 3 | 6 | 1 |
| 4 |   |   |   |   | 2 |   | 1 | 5 |
|   | 1 |   | 8 | 6 |   | 4 | 3 |   |
|   | 6 |   |   |   | 7 | 9 | 2 |   |

По итогам решения sudoku обучающиеся разделяются на две подгруппы. В этих подгруппах обучающиеся парами играют в «Крестики-нолики» 10\*10 клеток.

После выявления победителей и проигравших образуется 4 команды. Каждой команде выдаётся задание по типу:

Я загадала число 4, умножила его на 7, разделила на 2, прибавила 9, вычла 13. Какое число я получила?

#### Критерии оценивания:

За верно выполненные задания начисляется 6 баллов, за победу в «Крестиках-ноликах» – 1 балл, за верно решённую загадку – 3 балла.

| Баллы   | Отметка    |
|---------|------------|
| 5 – 10  | Зачтено    |
| Менее 5 | Не зачтено |

#### Задание к модулю 4 «Арифметика дробных чисел»

##### Игра «Математическая дуэль»

Зачет проводится в формате игры «Математическая дуэль». Обучающиеся в парах на скорость отвечают на вопросы, получают баллы. Можно получить и дополнительные баллы за задания с развёрнутым ответом.

Банк задач:

|                               |                               |                                |                               |                               |                               |                                  |
|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| $\frac{1}{3} + \frac{1}{3}$   | $\frac{3}{7} + \frac{2}{7}$   | $\frac{1}{7} + \frac{1}{7}$    | $\frac{2}{9} + \frac{2}{9}$   | $\frac{3}{5} + \frac{1}{5}$   | $\frac{2}{9} + \frac{5}{9}$   | $\frac{2}{9} + \frac{3}{9}$      |
| $\frac{1}{3} * \frac{2}{7}$   | $\frac{1}{2} * \frac{5}{6}$   | $\frac{3}{4} * \frac{1}{4}$    | $\frac{3}{5} * \frac{1}{2}$   | $\frac{8}{9} * \frac{1}{3}$   | $\frac{1}{2} * \frac{1}{3}$   | $\frac{4}{9} * \frac{2}{3}$      |
| $1 - \frac{4}{5}$             | $1 - \frac{5}{7}$             | $1 - \frac{9}{10}$             | $1 - \frac{1}{6}$             | $1 - \frac{8}{13}$            | $1 - \frac{7}{10}$            | $1 - \frac{5}{14}$               |
| $3\frac{2}{3} + 1\frac{1}{3}$ | $8\frac{1}{5} + 3\frac{1}{5}$ | $12\frac{2}{7} + 1\frac{2}{7}$ | $2\frac{3}{4} + 1\frac{1}{4}$ | $4\frac{3}{7} + 5\frac{4}{7}$ | $6\frac{3}{8} + 2\frac{2}{8}$ | $4\frac{7}{20} + 1\frac{12}{20}$ |
| $\frac{2}{3} : \frac{5}{7}$   | $\frac{1}{4} : \frac{1}{2}$   | $\frac{2}{5} : \frac{2}{3}$    | $\frac{1}{2} : \frac{3}{5}$   | $\frac{2}{3} : \frac{4}{5}$   | $\frac{3}{7} : \frac{7}{3}$   | $\frac{6}{13} : \frac{7}{13}$    |
| $2\frac{1}{3} + 1$            | $3\frac{1}{5} + \frac{2}{5}$  | $3\frac{2}{3} + 2$             | $7\frac{1}{4} + \frac{1}{4}$  | $4 + 2\frac{2}{5}$            | $4\frac{2}{7} + \frac{3}{7}$  | $1\frac{1}{6} + \frac{5}{6}$     |

#### Критерии оценивания:

| Критерии                        | Показатели                                                                                                                                                     | Оценка     |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Правильность выполнения задания | Обучающиеся продемонстрировали знания, необходимые для решения типовых задач, умения выполнять предусмотренные программой задания.                             | Зачтено    |
|                                 | Обучающиеся показали умение применять теоретические знания при решении задач, обосновывать свои действия                                                       |            |
|                                 | Обучающиеся продемонстрировали, что усвояемый материал не понят (нет доводов, объяснений, не показали умение применять теоретические знания при решении задач. | Не зачтено |

#### Задания к модулю 5. «Элементы алгебры»

##### Решение задач

- Двенадцать человек несут 12 мешков. Каждый мужчина несёт по 2 мешка, женщина – по половине мешка, ребёнок – по четверти хлеба. Сколько было мужчин, женщин и детей?
- Допустим, в аквариуме живут осьминоги и морские звёзды. У осьминогов по 8 ног, а у морских звёзд по 5 ног. Всего конечностей насчитывается 39. Сколько в аквариуме морских животных?
- Однажды математик пришёл в магазин приобрести свитер. Его цена составляла 19 рублей. У учёного же были с собой только купюры номиналом три рубля, а у кассира — пятирублёвки. Задача состоит в том, чтобы выяснить, сможет ли состояться сделка. Иными словами, необходимо найти, сколько нужно математику дать купюр, и какое их количество он получит от кассира.

### Критерии оценивания:

За решение первой задачи 4 балла, второй задачи 2 балла, третьей задачи 4 балла.

| Баллы   | Отметка    |
|---------|------------|
| 5 – 10  | Зачтено    |
| Менее 5 | Не зачтено |

### Задания к модулю 6. «Геометрическая мозаика»

#### Доклад

Темы докладов:

1. Головоломка «Пентамимо»
2. Творчество Маурица Эшера
3. Мозаика в природе и на карте мира.

### Критерии оценивания:

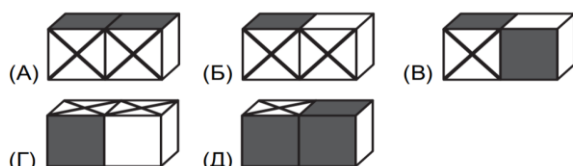
| Критерии                    | Показатели                                                                                                                                                                                                                                           | Оценка     |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Степень раскрытия материала | Полнота и правильность ответа по заданию для самоподготовки; знает и понимает материал и умеет его использовать при ответах, докладах; умеет формулировать выводы на основе анализа, систематизации и обобщения самостоятельно изученного материала. | Зачтено    |
|                             | Обучающиеся продемонстрировали, что не умеют выбирать и подбирать материал для заданной темы, не могут приводить примеры и отвечать на вопросы, не умеют формулировать выводы на основе анализа.                                                     | Не зачтено |

### Задания к модулю 7. «Текстовые задачи. Математические исследования и воображение»

#### Игра «Большая игра»

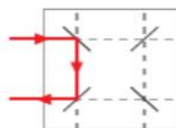
Формат игры по станциям в командах по 3 человека. Станции:

Из развертки, изображенной справа, Саша склеил коробку  $1 \times 1 \times 2$  и рассматривает ее с разных сторон. Что она не сможет увидеть?



1.

Луч лазера отражается в системе зеркал, как показано на рисунке.



В какую из пяти букв попадет луч?



2. (A) А (Б) В (В) С (Г) D (Д) Е

Лена составляет числа, выкладывая семь карточек в ряд.

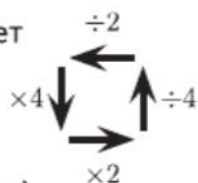
|   |    |     |   |    |   |    |
|---|----|-----|---|----|---|----|
| 4 | 69 | 113 | 9 | 51 | 5 | 67 |
|---|----|-----|---|----|---|----|

 Какими тремя цифрами оканчивается наименьшее двенадцатизначное число, которое можно составить из этих карточек?

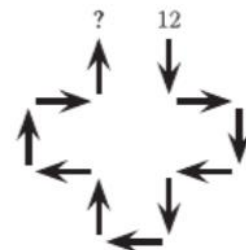
- (A) 699 (Б) 113 (В) 551 (Г) 967 (Д) 459

3.

Правило приписывает каждой стрелке определенное арифметическое действие (см. рисунок).



Какой ответ мы получим, взяв за начало число 12 и пройдя по маршруту, изображённому справа?



(А) 3    (Б) 6    (В) 12    (Г) 24    (Д) 48

4.

5.

Реши задачу: На доске написано число. Олег играет в арифметическую игру: он может либо стереть последнюю цифру написанного числа, либо прибавить к написанному числу число 2018 и записать полученный результат, стерев предыдущее число. Может ли Олег, действуя, таким образом, в конце концов, получить число 1? Если да, покажите как; если нет, объясните почему.

### Критерии оценивания:

За каждый этап можно получить до 2 баллов (2 балла – всё ответы правильные, 1 балл – есть неточности при решении задач, аргументации при выборе ответа, 0 – ответ неправильный)

| Баллы   | Отметка    |
|---------|------------|
| 5 – 10  | Зачтено    |
| Менее 5 | Не зачтено |