

Управление образования администрации Чесменского муниципального района

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного образования  
«Дом детского творчества»

Принято на педагогическом совете  
МБОУ ДО «ДДТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ ДО «ДДТ»

Протокол № 1 от 19.08. 2024 года



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
естественнонаучной направленности  
**«Математика в вопросах и задачах»**  
творческого объединения  
**«МАТЕМАТИКА В ВОПРОСАХ И ЗАДАЧАХ»**

Программа модифицированная  
Возраст обучающихся: 13-16 лет  
Срок реализации программы:  
1 год, 144 часа  
автор-составитель программы:  
Сычева Татьяна Владимировна  
педагог дополнительного  
образования

с.Чесма, 2024 год

## **I. Комплекс основных характеристик программы**

### **1. Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Математика в вопросах и задачах» естественнонаучной направленности составлена в соответствии с:

- Федеральным законом "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ;

- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;

- приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 N 09-3242 "О направлении информации" (вместе с "Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)");

- СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";

- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

- Разработка и реализация раздела о воспитании в составе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы. Методические рекомендации ФГБНУ «Институт изучения детства, семьи и воспитания», Москва: Институт изучения детства, семьи и воспитания РАО, 2023г.;

- Уставом и локальными актами учреждения.

**Направленность программы** «Математика в вопросах и задачах» - естественнонаучная. Она ориентирована на изучение упрощенных способов решения знакомых задач, векторное построение фигур.

**Актуальность программы** «Математика в вопросах и задачах» состоит в том, что знания и умения, полученные на занятиях, готовят

обучающихся к более глубокому и вдумчивому изучению технических специальностей, дают им базовое представление об отдельных тематиках математического анализа (интегрирование, дифференцирование, сумма ряда) и линейной алгебры (метод математической индукции), готовят к успешному освоению материалов старших классов. Программа «Математика в вопросах и задачах» помогает формированию у обучающихся навыков и компетенций, необходимых для дальнейшей научной работы с применением знаний математики, формированию логического мышления. Данная программа позволяет познакомиться со многими интересными вопросами математики, выходящими за рамки школьной программы. Решение математических задач закрепит интерес обучающихся к познавательной деятельности, будет способствовать развитию мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию. Не менее важным фактором реализации данной программы является стремление развить у обучающихся умение работать самостоятельно и в команде, аналитически мыслить, решать творческие задачи, а также совершенствовать навыки аргументации собственной позиции по определенному вопросу. Программа «Математика в вопросах и задачах» позволяет получить знания, приносящие пользу не только в краткосрочной перспективе, но и необходимые на протяжении всей жизни вне зависимости от профессионального рода деятельности человека.

***Отличительной особенностью*** программы «Математика в вопросах и задачах» является наглядная демонстрация различных математических правил, свойств и утверждений, их подробный разбор, стремление показать, что при должном подходе математика может быть не просто интересной, но и очень простой в освоении.

***Адресат*** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Математика в вопросах и задачах» - обучающиеся 13-16 лет

Количество обучающихся в группе – 15-18 человек.

***Возрастные особенности***

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности подростков 13-16 лет, которые определяют выбор форм проведения занятий с обучающимися. Особенности развития возрастной группы 13-16 лет является, личное самосознание, сознательное проявление индивидуальности. Ведущая потребность – самоуважение. В 14 лет ведущий тип деятельности – референтно значимый, к нему относятся: проектная деятельность проявление себя в общественно значимых ролях. В 15-16 лет ведущей деятельностью является – учебно-профессиональная деятельность.

Подростки данной возрастной группы характеризуются такими процессами, как изменение структуры личности и бурного физического развития. Происходят качественные изменения и в познавательной деятельности, и в личности, и в межличностных отношениях. У каждого эти изменения происходят в разное время. В этом возрасте начинается переход от мышления, основанного на оперировании конкретными представлениями, к теоретическому мышлению, от непосредственной памяти к логической. Ощущение взрослости возникает приблизительно в период 12-13 лет и достигает своего пика в 14 лет. Проявляется это в стремлении к самостоятельности, независимости. Подросток стремится к равным правам в отношениях со взрослыми.

Также следует отметить, что подростки в возрасте 14-16 лет характеризуются такими психическими процессами, как изменение структуры личности и возникновение интереса к ней, развитие абстрактных форм мышления, становление более осознанного и целенаправленного характера деятельности, проявление стремления к самостоятельности и независимости, формирование самооценки. Эти процессы позволяют положить начало формированию начального профессионального самоопределения обучающихся.

***Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий:***

Продолжительность одного академического часа - 45 мин. Перерыв между

учебными занятиями – 10 минут. Общее количество часов в неделю – 4 часа.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа

**Объем общеразвивающей программы** – 144 часа.

**Срок освоения общеразвивающей программы** определяется содержанием программы и составляет 1 год.

**Форма обучения:** очная

### **Уровневость общеразвивающей программы**

Программа «Математика в вопросах и задачах» направлена на формирование определенных компетенций (soft skills «гибких навыков» и hard skills «жестких навыков»). Данная программа направлена на обучающихся разного уровня и способствует освоению новых тем даже при отсутствии базовых навыков на начальном этапе.

Результатом освоения программы является освоение общедоступной и универсальной информации, имеющей минимальную сложность - представление о возможностях математики, формирование и развитие умение работать с математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, использовать различные языки математики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений, стимулирование «генерации идей», мотивация обучающихся к познанию математики, применение в проектной деятельности, трудовой деятельности и формирование «гибких навыков» (soft skills):

- инженерное и изобретательское мышление;
- креативность;
- критическое мышление;
- умение искать и анализировать информацию (data scouting);
- умение принимать решения;

- умение защищать свою точку зрения;
- командная работа;
- умение презентовать публичное выступление;
- управление временем;
- эмоциональный интеллект.

После освоения содержания программы «Математика в вопросах и задачах» проводится контрольная работа, позволяющая обобщить полученные знания обучающимися (срез знаний, умений и навыков).

## 2. Цель и задачи общеразвивающей программы

**Цель программы:** развитие универсальных навыков необходимых в проектной деятельности (логическое мышление, внимание, память, сосредоточенность на задаче, анализ данных, умение находить и исправлять ошибки, применение на практике полученных знаний при решении задач различного уровня сложности, а также умение аргументировать свою позицию и работать в команде).

**Задачи:**

**Предметные:**

- знакомство с теоретической и практической математикой: уметь решать задачи с помощью перебора возможных вариантов; выполнять арифметические преобразования выражений, применять их для решения учебных математических задач и задач, возникающих в смежных дисциплинах;

- знакомство с базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания; представление об основных изучаемых понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;

- формирование умения анализировать информацию, формулировать проблему и строить гипотезы;

- изучение основ дифференциального и интегрального исчисления: формирование умения применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием их при необходимости;

- формирование умения структурировано преподнести результаты собственной разработки

- знакомство с прогрессиями и понятием суммы ряда;

- изучение индуктивного метода доказательства;

- решение математических головоломок и логических задач повышенного уровня сложности;

- анализ графиков функций.

***Метапредметные:***

- развитие логического мышления и пространственного воображения;
- развитие умения генерировать идеи в решении конкретных практических задач;
- формирование и развитие навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.
- формирование трудовых умений и навыков, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- развитие умения планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции.
- развитие умения визуального представления информации и собственных проектов.

***Личностные:***

- воспитание этики групповой работы;
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- воспитание ценностного отношения к результатам труда.



## **Цель и задачи Модуля «Математика в вопросах и задачах»**

**(Стартовый уровень, 13-14лет)**

**Цель уровня** - совершенствование навыков абстрактного и логического мышления, анализа данных

Задачи:

### ***Предметные :***

- Изучение формул сокращенного умножения, методов упрощения многочленов
- Применение на практике метода дискриминанта, метода Виета и метода Безу при решении уравнений разного порядка
- Построение математических моделей текстовых задач
- Изучение и использование на практике логических операторов
- Применение метода математической индукции в задачах и выражениях

### ***Метапредметные :***

- развить ответственное отношение к обучению;
- развивать пространственное воображение учащихся;
- развить навыки работы с различными источниками информации, умение самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;
- познакомить с правилами индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с техникой;
- развитие у обучающихся умения самостоятельно оценивать результаты совместной и/или индивидуальной деятельности;

### ***Личностные :***

- способствовать развитию коммуникативной культуры;
- формировать у обучающихся стремление к получению качественного законченного результата;
- формировать у обучающихся ответственное отношение к обучению;
- формировать бережное отношение к материально-техническим ценностям.

## Цель и задачи Модуля «Математика в вопросах и задачах» (

### Базовый уровень, 15-16 лет)

**Цель уровня** - освоение базовых методов высшей математики для решения задач различного уровня сложности.

Задачи:

#### ***Предметные :***

- Изучение базовых свойств планиметрических объектов и фигур, применение полученных навыков для вычислений и доказательств
- Изучение принципов взятия производной и первообразной.

Развёрнутый анализ поведения элементарных функций

- Применение метода математической индукции в задачах и выражениях
- Анализ чисел и числовых последовательностей. Выведение свойств и закономерностей.

#### ***Метапредметные :***

- развить ответственное отношение к обучению;
- развивать пространственное воображение учащихся;
- развить навыки работы с различными источниками информации, умение самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;
- познакомить с правилами индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с техникой;
- развитие у обучающихся умения самостоятельно оценивать результаты совместной и/или индивидуальной деятельности;

#### ***Личностные :***

- способствовать развитию коммуникативной культуры;
- формировать у обучающихся стремление к получению качественного законченного результата;
- формировать у обучающихся ответственное отношение к обучению;
- формировать бережное отношение к материально-техническим ценностям.

### 3. Содержание общеразвивающей программы

#### «Математика в вопросах и задачах»

#### 3.1 Учебный план дополнительной общеразвивающей программы

| №<br>п/п  | Название блока, темы/кейса            | Количество часов |                |                      | Формы<br>аттестации/контр<br>оля                    |
|-----------|---------------------------------------|------------------|----------------|----------------------|---|
|           |                                       | Все<br>го        | Те<br>ор<br>ия | Пр<br>ак<br>ти<br>ка |   |
| <b>1.</b> | <b>Классические уравнения</b>         | <b>16</b>        | <b>8</b>       | <b>8</b>             | <b>Решение заданий<br/>у доски</b>                  |
| 1.1       | Линейные уравнения                    | 8                | 4              | 4                    | Устный опрос<br>Письменная работа<br>Работа у доски |
| 2.1       | Квадратные уравнения                  | 8                | 4              | 4                    | Устный опрос<br>Письменная работа<br>Работа у доски |
| <b>2.</b> | <b>Текстовые задачи</b>               | <b>80</b>        | <b>40</b>      | <b>40</b>            | <b>Решение заданий<br/>у доски</b>                  |
| 2.1.      | Задачи на различные виды<br>движения  | 16               | 8              | 8                    | Устный опрос<br>Письменная работа<br>Работа у доски |
| 2.2.      | Задачи на смеси, сплавы и<br>растворы | 16               | 8              | 8                    | Устный опрос<br>Письменная работа<br>Работа у доски |
| 2.3.      | Задачи на хранение и<br>распределение | 16               | 8              | 8                    | Устный опрос<br>Письменная работа<br>Работа у доски |

|               |   |            |           |           |   |
|---------------|---|------------|-----------|-----------|---|
| 2.4.          | Задачи на совместную работу и производительность    | 16         | 8         | 8         | Устный опрос<br>Письменная работа<br>Работа у доски |
| 2.5           | Экономические задачи                                | 16         | 8         | 8         | Устный опрос<br>Письменная работа<br>Работа у доски |
| <b>3.</b>     | <b>Логические задачи</b>                            | <b>24</b>  | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>Решение заданий у доски</b>                      |
| 2.1.          | Решение задач методом от противного                 | 8          | 4         | 4         | Устный опрос<br>Письменная работа<br>Работа у доски |
| 2.2.          | Решение задач составлением таблицы истинности       | 8          | 4         | 4         | Устный опрос<br>Письменная работа<br>Работа у доски |
| 3.3           | Задачи на поиск оптимального решения                | 8          | 4         | 4         | Устный опрос<br>Письменная работа<br>Работа у доски |
| <b>4.</b>     | <b>Задачи для дополнительного развития</b>          | <b>20</b>  | <b>10</b> | <b>10</b> | <b>Решение заданий у доски</b>                      |
| 4.1.          | Методы упрощённого счёта                            | 8          | 4         | 4         | Устный опрос<br>Письменная работа<br>Работа у доски |
| 4.2.          | Математические парадоксы и задачи на внимательность | 8          | 4         | 4         | Устный опрос<br>Письменная работа<br>Работа у доски |
| 4.3.          | Задачи на поиск противоречий                        | 8          | 2         | 6         | Устный опрос<br>Письменная работа<br>Работа у доски |
| <b>ИТОГО:</b> |   | <b>144</b> | <b>70</b> | <b>74</b> |   |

## **3.2. Содержание учебного плана.**

### **1. Классические уравнения.**

#### **1.1. Линейные уравнения.**

Теория: Знакомство с линейными уравнениями, разбор основных методов решения линейных уравнений.

Практика: Решение уравнений.

#### **1.2. Квадратные уравнения.**

Теория: Знакомство с квадратными уравнениями, разбор основных методов решения линейных уравнений: решение уравнений через дискриминант, формула.

Практика: Решение уравнений.

### **2. Алгоритмизация.**

#### **2.1. Задачи на различные виды движения.**

Теория: Решение задач на сонаправленное и противоположно направленное движение, движение по течению и против течения, задач на нахождение средней скорости и задач на движение с остановками. Разбор алгоритмов их решения.

Практика: Решение задач.

#### **2.2. Задачи на смеси, сплавы и растворы.**

Теория: Решение задач на смеси, сплавы и растворы. Разбор алгоритмов их решения.

Практика: Решение задач.

#### **2.3. Задачи на хранение и распределение.**

Теория: Решение задач на отдельное хранение материалов, распределение товаров и разбиение территорий на участки. Разбор алгоритмов их решения.

Практика: Решение задач.

#### 2.4. Задачи на совместную работу и производительность.

Теория: Разбор задач на совместную и отдельную работу с различной производительностью. Разбор алгоритмов их решения.

Практика: Решение задач.

#### 2.5. Экономические задачи.

Теория: Решение экономических задач разного уровня сложности. Разбор алгоритмов их решения.

Практика: Решение задач.

### **3. Логические задачи.**

#### 3.1. Решение задач методом от противного.

Теория: Знакомство с классическими примерами логических задач. Решение задач методом от противного – опровержением заявленного предположения.

Практика: Решение задач.

#### 3.2. Решение задач составлением таблицы истинности.

Теория: Знакомство с классическими примерами логических задач. Решение задач путём проверки возможных вариантов через таблицу совместности.

Практика: Решение задач.

#### 3.3. Задачи на поиск оптимального решения.

Теория: Знакомство с классическими примерами логических задач. Поиск оптимального решения.

Практика: Решение задач

### **4. Задачи для дополнительного развития.**

#### 4.1. Методы упрощённого счёта

Теория: Методы решения уравнений путём быстрого умножения.

Практика: Решение примеров.

#### 4.2. Математические парадоксы и задачи на внимательность

Теория: Изучение причин возникновения математических парадоксов.

Практика: Исследование парадоксов.

#### 4.3. Задачи на поиск противоречий

Теория: Изучение причин возникновения математических противоречий.

Практика: Исследование противоречий.

## **4. Планируемые результаты программы**

### **Предметные результаты:**

- Повышение скорости и качества арифметических вычислений (методы быстрого счёта, формулы сокращённого умножения)
- Умение анализировать данные, составлять схематические и математические модели
- Развитие аналитических, логических навыков и абстрактного мышления
- Изучение физического и геометрического смысла математических формул, операций и преобразований
- Освоение фундаментальной базы математики

### **Метапредметные результаты:**

- уметь самостоятельно искать и анализировать информацию в различных источниках;
- уметь излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения;
- знать и соблюдать правила безопасного поведения в учебной аудитории и при работе с оборудованием;
- владеть навыками презентации своего проекта (кейса).

### **Личностные результаты:**

- ответственное отношение к обучению, способность довести до конца начатое дело;
- знание и соблюдение этических норм работы с информацией;
- наличие коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной деятельности.



## II Комплекс организационно-педагогических условий

### 1. Календарный учебный график.

|   | <b>1 год</b>           |
|---|------------------------|
| <b>количество учебных недель</b>                | 36                     |
| <b>количество учебных часов</b>                 | 144                    |
| <b>Комплектование групп</b>                     | 02.09-16.09            |
| <b>дата начала и окончания учебных периодов</b> | 09.09.2024- 31.05.2025 |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                 | 22.12-29.12            |
| <b>Промежуточная годовая аттестация</b>         | 25.05.-31.05           |

Выходные и праздничные (нерабочие) дни определяются в соответствии с производственным календарём. Новогодние каникулы не включаются в период реализации дополнительной общеобразовательной программы. В дни осенних, зимних и весенних школьных каникул реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы происходит в соответствии с графиком работы учреждения.

## 2. Условия реализации общеразвивающей программы

### ***Материально-техническое обеспечение***

#### *Требования к помещению:*

- помещение для занятий, отвечающие требованиям СанПин 2.4.3648-20 для учреждений дополнительного образования;
- качественное освещение;
- столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочим местом для педагога.

#### *Оборудование:*

- ноутбуки и Программное обеспечение: Microsoft Office Excel,
- интернет для использования Wolframe Alpha;
- маркерная доска/флипчарт;

#### *Расходные материалы:*

- бумага писчая;
- картон для макетирования;
- пенопласт и вспененный полиэтилен;
- клей и клейкая лента;

#### ***Информационное обеспечение:***

- операционная система Windows 8,10,11;
- Yandex
- браузер;
- тематические видео YouTube;
- презентации по теме занятия;

#### ***Кадровое обеспечение:***

Программу реализует педагог дополнительного образования, обладающий профессиональными знаниями и компетенциями в организации и проведении образовательного деятельности Сычева Татьяна Владимировна. Уровень образования педагога: высшее образование – специалитет. Уровень соответствие квалификации: образование педагога соответствует профилю программы. Профессиональная категория: без требований к категории.

### 3. Форма аттестации

На начальном этапе производится тестирование всех обучающихся с целью выяснения их уровня: сильных и слабых сторон, непонятных и не изученных направлений математики (см. Приложение 1).

С каждым обучающимся проводится персональная беседа для установления его интересов и ожиданий от курса.

В начале каждого нового раздела обучающимся демонстрируется план работы с указанием предстоящих тем и порядком их изучения. Проводится пояснительная беседа в рамках которой указываются причины изучения данной тематики и её связь с предыдущими размерами.

В конце каждого раздела проводится проверка усвоенного материала в игровой форме: обучающиеся участвуют в «математических боях», демонстрируя знания полученные в ходе изучения новых тем (см. Приложение 2). В случае необходимости отстающие обучающиеся получают дополнительное задание для самостоятельной работы и последующей проверки результатов.

В качестве итоговой аттестации обучающимся будет предложено выполнить контрольную работу (см. Приложение 3), содержащую задания, основанные на пройденном материале. Выполнение работы предусмотрено группой из пяти человек.

По каждой теме обучающимся будет предложено четыре задачи различного уровня сложности, за каждую задачу обучающиеся могут получить некоторое количество баллов, зависящее от уровня сложности задачи.

Целью данной контрольной работы является укрепление командного взаимодействия, создание духа здоровой конкуренции, выявление сильных и слабых сторон обучающихся, проверка усвоенного материала для дальнейшего совершенствования образовательной программы.

Форма проверки знаний для группы стартового уровня (13-14 лет)

| Блок   | Тематика                                       | Количество задач | Баллы   |
|--|--|------------------|---------|
| Алгоритмизация.<br>Правильный подход к решению текстовых задач | Задачи на движение                             | 4                | 1\2\3\4 |
| Алгоритмизация.<br>Правильный подход к решению текстовых задач | Задачи на смеси и сплавы                       | 4                | 1\2\3\4 |
| Алгоритмизация.<br>Правильный подход к решению текстовых задач | Задачи на хранение                             | 4                | 1\2\3\4 |
| Алгоритмизация.<br>Правильный подход к решению текстовых задач | Задачи на хранение                             |                  |         |
| Теория игр   | Создание дерева игры (оптимальная стратегия)   | 4                | 1\2\3\4 |
| Увлекательная математика                                       | Задачи на числа и их свойства                  | 4                | 1\2\3\4 |
| Задачи для дополнительного развития                            | Логические задачи повышенного уровня сложности | 4                | 1\2\3\4 |

Форма проверки знаний для группы базового уровня (15-16 лет)

| Блок   | Тематика                 | Количество задач | Баллы   |
|--|--------------------------|------------------|---------|
| Знакомство с интегральным и дифференциальным исчислением | Вычисление производных   | 4                | 1\2\3\4 |
| Знакомство с интегральным и дифференциальным исчислением | Вычисление первообразных | 4                | 1\2\3\4 |

|  |   |   |         |
|--|---|---|---------|
| Экстремальные точки и точки перегиба функции | Нахождение точек экстремума, промежутков возрастания и убывания | 4 | 1\2\3\4 |
| Экстремальные точки и точки перегиба функции | Нахождение точек перегиба, промежутков вогнутости и выпуклости  | 4 | 1\2\3\4 |
| Знакомство с суммой ряда и прогрессиями      | Работа с геометрическими и арифметическими прогрессиями         | 4 | 1\2\3\4 |
| Задачи                                       | Экономические задачи  | 4 | 1\2\3\4 |
| Задачи                                       | Метод математической индукции                                   | 4 | 1\2\3\4 |

Максимальный результат выполнения работы: 70 баллов

**Критерии и показатели определения уровня освоения обучающимися планируемых результатов:**

Согласно педагогическим измерениям различают три уровня результатов измерения:

Первый уровень – планируемый и реализован в образовательной программе.

Второй уровень – реализуемый – характеризует те результаты, к которым стремится педагог, - в зависимости от личностных установок, отношения к предмету. Возможно определить путем срезовых заданий.

Третий уровень – достигнутый, уровень реальных достижений, обучающихся через контрольные работы

Все три уровня представления результатов образования отличаются друг от друга. Реальные достижения обучающихся ниже планируемого уровня в образовательных стандартах и реализуемого педагогом (см. Приложение 1).

#### 4. Методические материалы

Образовательный процесс осуществляется в очной форме с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

*В образовательном процессе используются следующие методы:*

– объяснительно-иллюстративный (для формирования знаний и образа действий);

– практический (практические задания, анализ и решение проблемных ситуаций и т. д; для формирования умений, навыков и способов деятельности);

– словесный – рассказ, объяснение, беседа, лекция (для формирования сознания).

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания программы, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

##### **Методы воспитания:**

мотивация, убеждение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

Образовательный процесс строится на следующих **принципах:**

**Принцип научности.** Его сущность состоит в том, чтобы обучающийся усваивал реальные знания, правильно отражающие действительность, составляющие основу соответствующих научных понятий.

**Принцип наглядности.** Наглядные образы способствуют правильной организации мыслительной деятельности обучающегося. Наглядность обеспечивает понимание, прочное запоминание.

**Принцип доступности,** учёта возрастных и индивидуальных особенностей детей в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объёма учебного материала с уровнем развития, подготовленности детей. Переходить от лёгкого к трудному, от известного к неизвестному. Но доступность не отождествляется с легкостью. Обучение, оставаясь доступным, сопряжено с приложением серьезных усилий, что приводит к развитию личности.

**Принцип осознания процесса обучения.** Данный принцип предполагает необходимость развития у ребёнка рефлексивной позиции: как я узнал новое, как думал раньше. Если ребёнок видит свои достижения, это укрепляет в нём веру в собственные возможности, побуждает к новым усилиям. И если ребёнок понимает, в чём и почему он ошибся, что ещё не получается, то он делает первый шаг на пути к самовоспитанию.

**Принцип воспитывающего обучения.** Обучающая деятельность педагога, как правило, носит воспитывающий характер. Содержание обучения, формы его организации, методы и средства оказывают влияние на формирование личности в целом.

**Формы организации деятельности обучающихся:** индивидуальная, фронтальная, групповая

**Формы проведения занятия:** в образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием программы: беседа, лекция, мастер-класс, практическое занятие, защита проектов.

**Педагогические технологии:** индивидуализации обучения; развивающего обучения; дистанционного обучения; игровой деятельности; коммуникативная технология обучения; решения изобретательских задач; здоровьесберегающая технология.

**Дидактические материалы:** Методические пособия, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии.

## **5.Оценочные материалы (приложение)**



## 6. Список литературы

### *Нормативные документы:*

- Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;
- приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 N 09-3242 "О направлении информации" (вместе с "Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)");
- СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";
- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Разработка и реализация раздела о воспитании в составе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы. Методические рекомендации ФГБНУ «Институт изучения детства, семьи и воспитания», Москва: Институт изучения детства, семьи и воспитания РАО, 2023г.;

### *Список литературы, использованной при написании программы:*

1. Баева И. А., Волкова Е. Н., Лактионова Е. Б. Психологическая безопасность образовательной среды: Учебное пособие. Под ред. И. А. Баева. М., 2009
2. Детская психология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Д. Б. Эльконин; ред.-сост. Б. Д. Эльконин. — 4-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2007. — 384 с
3. Исаев Е. И., Слободчиков В.И. «Психология образования человека. Становление субъективности в образовательных процессах». Учебное пособие. — Изд-во ПСТГУ, 2013.

4. Леонова Е. В. Психологическое обеспечение непрерывного образования: монография /Е. В. Леонова. – 2 е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 275 с.
5. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность. М.: Политиздат, 1975г.
6. Пастернак А. Н. Психология образования: учебник и практикум для академического бакалавриата /Н. А. Пастернак, А.Г. Асмолов; под ред. А.Г. Асмолова. – 2-е изд. пер. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 213 с.
7. Психология труда, инженерная психология и эргономика. В 2ч. Учебник для академического бакалавриата /под ред. Е. А. Климова, О.Г. Носковой, Г.Н. Солнцевой. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 351с.
8. Сапогова Е. В. «Психология развития человека». Учебное пособие. — Изд-во М.: Аспект Пресс, 2005.
9. Человек. Общество. Культура. Социализация [Текст]: материалы XIII Всероссийской (с международным участием) молодежной научно-практической конференции / под. ред. В.Л. Бенина. – Уфа, 2017. – Часть 3. – 279 С.
  
- 10.Васильев А.Н. Числовые расчеты в Excel: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 608 с.
- 11.Геометрия. 7 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений/ В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев, В.В. Прасолов; под ред. В.А. Садовниченко. – М.: Просвещение, 2010. – 127 с.
- 12.Геометрия. 8 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений/ В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев, В.В. Прасолов; под ред. В.А. Садовниченко. – М.: Просвещение, 2011. – 175 с.
- 13.Геометрия. 9 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений/ В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев, В.В. Прасолов; под ред. В.А. Садовниченко. – М.: Просвещение, 2012. – 143 с.
- 14.Ефимова И.Ю. Компьютерное моделирование: сб. практ. работ/ И.Ю.

- Ефимова, Т.Н. Варфоломеева. – 2-е изд., стер. – М.: Флинта, 2014. – 67 с.
15. Зельдович Я.Б., Яглом И.М. Высшая математика для начинающих физиков и техников. М.: Наука, 1982. 512 с.
16. Литвак Нелли, Андрей Райгородский. Кому нужна математика? Понятная книга о том, как устроен цифровой мир. Москва, «Манн, Иванов и Фербер», 2017. - 192 с.
17. Мельников О.И. Занимательные задачи по теории графов: Учеб. - метод. Пособие. – Изд-е 2-е, стереотип. – Мн. «ТеатраСистемс», 2001. – 144 с.
18. Моисеев Н.Н. Математика ставит эксперимент. Наука. Главная редакция физико-математической литературы, М., 1979. – 222 с.
19. Пойа Д. Как решать задачу. Перевод с английского В.Г. Звонаревой и Д.Н. Белла. Под редакцией Ю.М. Гайдука. Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР, Москва, 1961. – 204 с.
20. Савельев Владимир. Статистика и котики. При поддержке ЦИиР Юрия Корженевского, 2017. – 89 с.
21. Сгибнев А.И. Исследовательские задачи для начинающих. 2-е изд., испр. и доп. – М.: МЦНМО, 2015. – 136 с.
22. Шкляр В.Н. Планирование эксперимента и обработка результатов. Издательство томского политехнического университет, 2010. – 90 с.

## Мониторинг

На начальном этапе производится обязательное тестирование всех обучающихся с целью выяснения их среднего уровня, сильных и слабых сторон, непонятных и не изученных направлений математики.

С каждым обучающимся проводится персональная беседа для установления его интересов и ожиданий от курса.

В начале каждого нового раздела обучающимся демонстрируется план работы с указанием предстоящих тем и порядком их изучения. Проводится пояснительная беседа в рамках которой указываются причины изучения данной тематики и её связь с предыдущими размерами.

В конце каждого раздела проводится проверка усвоенного материала в игровой форме: обучающиеся участвуют в «математических боях», демонстрируя знания полученные в ходе изучения новых тем.

В случае необходимости отстающие обучающиеся получают на почту дополнительное задание для самостоятельной работы и последующей проверки результатов.

После освоения содержания программы «Математика в вопросах и задачах» проводится контрольная работа, позволяющая обобщить полученные знания обучающимися.

### **Тестирование на оценку первичных знаний обучающегося детского технопарка «Кванториум» по направлению «Математика в вопросах и задачах»**

1. Знакомо ли вам понятие «матрица»:

Да \_\_\_\_\_ Нет \_\_\_\_\_

Если да, то выполните следующие задания:

1.1.  $(3\ 1\ 5\ 6\ 3\ 1\ 2\ 2\ 3) + (1\ 0\ 4\ 5\ 5\ 2\ 9\ 6\ 1) =$

1.2.  $(4\ 8\ 9\ 4\ 4\ 4\ 6\ 2\ 5) - (2\ 1\ 4\ 6\ 8\ 7\ 7\ 6\ 0) =$

1.3.  $(4\ 5\ 1\ 1) * (3\ 0\ 1\ 1) =$

2. Знакомо ли вам понятие «вектор»:

Да\_\_\_\_\_ Нет\_\_\_\_\_

Если да, то выполните следующие задания:

2.1.  $(4, 5, 1) - (1, 4, 0) =$

2.2.  $(1, 6, 7, 3, 5) + (3, 0, 0, 6, 7) =$

2.3.  $4 * (4, 5, 0, 2) =$

2.4. Умножьте векторно:  $(1, 0, 2) \times (1, 1, 0) =$

2.5. Умножьте скалярно:  $(1, 1, 1) * (3, 0, 4) =$

3. Знакомо ли вам понятие «последовательность»:

Да\_\_\_\_\_ Нет\_\_\_\_\_

Если да, то выполните следующие задания:

3.1. Вычислите предел последовательностей ( $n \rightarrow \infty$ ):

А)  $\left(\frac{1}{n}\right)$

Б)  $\left(\frac{5n(n+4)}{n^2}\right)$

В)  $\left(\sum_n \frac{1}{2^n}\right)$

4. Знакомо ли вам понятие «производная»:

Да \_\_\_\_\_ Нет \_\_\_\_\_

Если да, то выполните следующие задания:

4.1. Вычислите производную:

А)  $6x^3 + 15x^2 - 2x^{\frac{1}{2}}$

Б)  $x^3 - \cos \cos 5x$

В)  $x^2 * \sin \sin 3x$

4.2. Вычислите частные производные:

$$x^3 * 5y + 4y^2 * 3x - y2x$$

5. Знакомо ли вам понятие «комплексное число»:

Да \_\_\_\_\_ Нет \_\_\_\_\_

Если да, то выполните следующие задания:

5.1. Вычислите:

А)  $\sqrt{-1}$

Б)  $\sqrt{-4}$

5.2. Упростите:

А)  $i^3$

Б)  $\frac{-2}{i}$

6. Текстовые задачи:

1. Смешав 60%-ый и 30%-ый растворы кислоты и добавив 5 кг чистой воды, получили 20%-ый раствор кислоты. Если бы вместо 5 кг воды добавили 5 кг 90%-го раствора той же кислоты, то получили бы 70%-ый раствор кислоты. Сколько килограммов 60%-го раствора использовали для получения смеси?
2. Первая труба пропускает на 2 литра воды в минуту меньше, чем вторая. Сколько литров воды в минуту пропускает вторая труба, если резервуар объёмом 130 литров она заполняет на 4 минуты быстрее, чем первая труба заполняет резервуар объёмом 136 литров?

Промежуточная аттестация

1. Производная и первообразная

$$[(3 \cdot X)^2 + 6 \cdot X + 9]' = ?$$

$$[(6 \cdot X)^2 + 4 \cdot X - 1]' = ?$$

$$[(2 \cdot X)^3 - 2 \cdot X]^2 + X + 4]' = ?$$

**Ответы:**  $(3 \cdot X^2 + 6 \cdot X + 9)' = (6 \cdot X + 6)$

$$(6 \cdot X^2 + 4 \cdot X - 1)' = (12 \cdot X + 4)$$

$$(2 \cdot X^3 - 2 \cdot X^2 + X + 4)' = (6 \cdot X^2 - 4 \cdot X + 1)$$

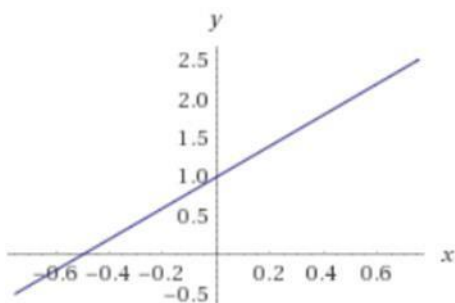
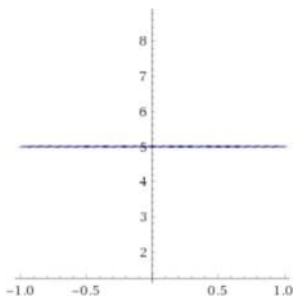
2. Точки экстремума

2.1.  $f(X)=5: f'(X)=0$

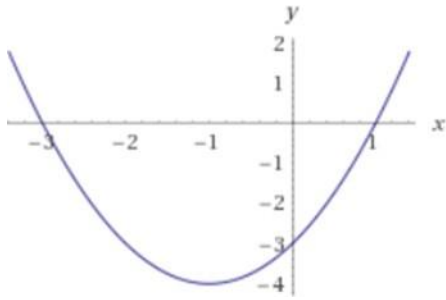
2.2.  $f(X)=2 \cdot X + 1: f'(X)=2$

2.3.  $f(X)=X^2 + 2 \cdot X - 3: f'(X)=2 \cdot X + 2$

2.4.  $f(X) = [X^3 - 9 \cdot X]^2 + 24 \cdot X: f'(X) = [3 \cdot X]^2 - 18 \cdot X + 24$







### 3. Решение СЛАУ методом Гаусса

Для начала рассмотрим подробное решение примера с прошлого занятия:

$$\begin{cases} 4x + 2y - z = 1 \\ 5x + 3y - 2z = 2 \\ 3x + 2y - 3z = 0 \end{cases}$$

Составляем дополненную матрицу:

$$(4 \ 2 \ -1 \ 5 \ 3 \ -2 \ 3 \ 2 \ -3 \ | \ 1 \ 2 \ 0)$$

Теперь приведём её левую часть к единичному виду.

$(4 \ 2 \ -1 \ 5 \ 3 \ -2 \ 3 \ 2 \ -3 \ | \ 1 \ 2 \ 0)$  Из второй строчки вычитаем первую строчку  $(4 \ 2 \ -1 \ 1 \ 1 \ -1 \ 3 \ 2 \ -3 \ | \ 1 \ 1 \ 0)$

$(4 \ 2 \ -1 \ 1 \ 1 \ -1 \ 3 \ 2 \ -3 \ | \ 1 \ 1 \ 0)$  Меняем местами первую и вторую строчки  $(1 \ 1 \ -1 \ 4 \ 2 \ -1 \ 3 \ 2 \ -3 \ | \ 1 \ 1 \ 0)$

$(1 \ 1 \ -1 \ 4 \ 2 \ -1 \ 3 \ 2 \ -3 \ | \ 1 \ 1 \ 0)$  Из второй строчки 4 раза вычитаем первую строчку  $(1 \ 1 \ -1 \ 0 \ -2 \ 3 \ 3 \ 2 \ -3 \ | \ 1 \ -3 \ 0)$

$(1 \ 1 \ -1 \ 0 \ -2 \ 3 \ 3 \ 2 \ -3 \ | \ 1 \ -3 \ 0)$  Из третьей строчки 3 раза вычитаем первую строчку  $(1 \ 1 \ -1 \ 0 \ -2 \ 3 \ 0 \ -1 \ 0 \ | \ 1 \ -3 \ -3)$

$(1 \ 1 \ -1 \ 0 \ -2 \ 3 \ 0 \ -1 \ 0 \ | \ 1 \ -3 \ -3)$  Из второй строчки 2 раза вычитаем третью строчку  $(1 \ 1 \ -1 \ 0 \ 0 \ 3 \ 0 \ -1 \ 0 \ | \ 1 \ 3 \ -3)$

**Итоговое тестирование обучающихся «Математика в вопросах и задачах»**

1. Выполните следующие задания:

$$1.1. (8\ 1\ 5\ 7\ 7\ 1\ 2\ 0\ 4) + (1\ 7\ 4\ 4\ 2\ 1\ 1\ 6\ 6) =$$

$$1.2. (6\ 8\ 9\ 4\ 2\ 7\ 6\ 2\ 0) - (1\ 1\ 4\ 6\ 9\ 7\ 1\ 6\ 1) =$$

$$1.3. (8\ 9\ 1\ 1) * (3\ 0\ 0\ 1) =$$

2. Выполните следующие задания:

$$2.1 (4, 8, 1) - (1, 6, 1) =$$

$$2.2 (1, 4, 17, 23, 5) + (13, 10, 0, 6, 9) =$$

$$\Pi.3.7 * (1, 3, 0, 2) =$$

$$\Pi.4. \text{ Умножьте векторно: } (1, 0, 2) \times (1, 2, 1) =$$

$$\Pi.5. \text{ Умножьте скалярно: } (2, 2, 2) * (5, 0, 4) =$$

Выполните следующие задания:

2.2 Вычислите предел последовательностей ( $n \rightarrow \infty$ ):

$$A) \left( \frac{1}{3^{*n}} \right)$$

$$B) \left( \frac{2n(n+6)}{n^2} \right)$$

$$B) \left( \sum_n \frac{4}{2^n} \right)$$

Выполните следующие задания:

2.3 Вычислите производную:

$$A) 16x^5 + 15x^3 - 2x$$

Б)  $x^2 - \cos \cos 6x$

В)  $x^3 * \sin \sin 4x$

2.4 Вычислите частные производные:

$$3 * x^3 * y + 4y^4 * 3x - y5x$$

Выполните следующие задания:

2.5 Вычислите:

А)  $\sqrt{-9}$

Б)  $\sqrt{-16}$

5.2. Упростите:

А)  $4 * i^7$

Б)  $\frac{-5}{i}$

Текстовые задачи:

2.6 При смешивании первого раствора кислоты, концентрация которого 20%, и второго раствора этой же кислоты, концентрация которого 50%, получили раствор, содержащий 30% кислоты. В каком отношении были взяты первый и второй растворы?

2.7 Расстояние между пристанями  $A$  и  $B$  равно 80 км. Из  $A$  в  $B$  по течению реки отправился плот, а через 2 часа вслед за ним отправилась яхта, которая, прибыв в пункт  $B$ , тотчас повернула обратно и возвратилась в  $A$ . К этому времени плот прошел 22 км. Найдите скорость яхты в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 2 км/ч.

