

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №174  
ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА  
ИМЕНИ И.К. БЕЛЕЦКОГО**

РАЗРАБОТАНА и ПРИНЯТА  
Педагогическим советом  
Государственного бюджетного  
общеобразовательного учреждения  
средней общеобразовательной школы  
№ 174 Центрального района Санкт-  
Петербурга имени И.К. Белецкого.  
Протокол от «31» августа 2024 г. № 1

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
Государственного бюджетного  
общеобразовательного учреждения  
средней общеобразовательной школы  
№ 174 Центрального района Санкт-  
Петербурга имени И.К. Белецкого  
\_\_\_\_\_ О.В. Финагина

Введено в действие с 02.09.2024 г.  
приказом от «02» сентября 2024 г. №1393/3

**Дополнительная общеразвивающая программа  
«Инженерная вертикаль 7+»**

Срок реализации: 1 год  
Возраст обучающихся: 7-12 лет

**Разработчик:**  
Спирина Людмила Анатольевна,  
педагог дополнительного образования

Санкт-Петербург  
2024

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	3
1.1. Основные характеристики программы .....	3
1.2. Направленность образовательной программы .....	3
1.3. Актуальность и новизна .....	3
1.4. Педагогическая целесообразность .....	3
1.5. Цели и задачи образовательной программы.....	4
1.6. Условия организации учебно-воспитательного процесса.....	4
1.7. Форма и режим занятий.....	5
1.8. Формы организации занятий.....	5
1.9. Ожидаемые результаты и способы их проверки .....	5
1.10. Способы проверки результативности .....	6
2. Организационно-педагогические условия реализации программы первого года обучения ..	7
2.1. Календарный учебный график первого года обучения .....	7
2.2. Задачи первого года обучения.....	7
2.3. Учебно-тематический план первого года обучения .....	8
2.4. Содержание первого года обучения.....	9
2.5. Планируемые результаты первого года обучения.....	10
3. Методическое и материально-техническое обеспечение первого года обучения .....	11
4. Список литературы.....	11
4.1 Список литературы для педагога: .....	11
4.2 Электронные ресурсы:.....	11
5. Приложения .....	12

## **1. Пояснительная записка**

### **1.1. Основные характеристики программы**

В цифровом обществе очень важно развивать техническое творчество и инженерное мышление обучающихся, чему способствует и развитие необходимых математических навыков, логического мышления, расширение кругозора.

Программа рассчитана на детей младшего школьного возраста, когда закладываются основные математические навыки.

Освоение содержания программы кружка способствует интеллектуальному, творческому, эмоциональному развитию учащихся. При реализации содержания программы учитываются возрастные и индивидуальные возможности младших подростков, создаются условия для успешности каждого ребёнка.

В основе программы заложен практико-ориентированный подход, применение математических знаний в жизни, в её различных областях.

Программа «математическая вертикаль 7+» оформлена в соответствии с ФЗ от 29.12.12. № 273-ФЗ «Об образовании в РФ», Приказом Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию (Распоряжение Комитета по образованию от 01.03.2017 №617-р), Концепцией развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р), Уставом ГБОУ школы №174.

### **1.2. Направленность образовательной программы**

Данная программа дополнительного образования детей имеет естественнонаучную направленность.

### **1.3. Актуальность и новизна**

Актуальность программы заключается в том, что она создавалась на основе анализа умения применять обучающимися математические знания в других предметных областях, а также на основе мониторинга спроса потребителей. Содержание программы способствует формированию математических навыков, а также позволяет отработать их на практике.

Новизна данной программы заключается в ее четкой логической структуре, гармоничном сочетании строгих математических фактов, занимательности и практико-ориентированности. Отличительной особенностью ее является универсальность навыков, полученных в результате ее прохождения и возможность использования в различных областях жизни и разных предметных областях.

### **1.4. Педагогическая целесообразность**

Введение образовательной программы «Математическая вертикаль 7+» неизбежно будет способствовать развитию инженерного мышления и технического творчества обучающихся, а также применению математических навыков в различных областях.

Программа позволит познакомить обучающихся с рядом современных профессий, в которых важно применение математических навыков, логического мышления.

Выполнение обучающимися интересных и нестандартных задач позволит расширить горизонты познания и развить уверенность при решении задач, которые встают перед обучающимися в жизни.

## **1.5. Цели и задачи образовательной программы**

### **Цель**

создание условий для развития интереса обучающихся к математике, формирование интереса к творческому процессу, развитие логического мышления, углубление знаний, полученных на уроке и расширение общего кругозора школьника в процессе живого рассмотрения различных практических задач и вопросов.

### **Задачи**

#### Образовательные

- Расширять кругозор учащихся в различных областях элементарной математики;
- Расширять математические знания в области математики;
- Развитие мотивации к собственной учебной деятельности;
- Учить применять математическую терминологию;
- Учить проектной деятельности;
- Развивать умения отвлекаться от всех качественных сторон и явлений, сосредоточивая внимание на количественных сторонах;
- Уметь делать доступные выводы и обобщения, обосновывать собственные мысли.

#### Развивающие

- Развитие ясности и точности мысли, критичность мышления, интуиции, логического мышления, элементов алгоритмической культуры, пространственных представлений, способности к преодолению трудностей.
- Формирование математического кругозора, исследовательских умений учащихся.
- Развитие инженерного мышления и технического творчества.
- Организация и участие в играх, конкурсах и олимпиадах в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

#### Воспитательные

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и проектированию.
- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.
- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

## **1.6. Условия организации учебно-воспитательного процесса**

Данная программа предназначена для обучения детей 7-12 лет.

Численность групп — определяется в соответствии с санитарными нормами, предъявленными к компьютерной аудитории. На одного учащегося приходится один компьютер, СанПин 2.4.4.1251-03.

**Группы могут формироваться** из детей без специальной подготовки, по результатам собеседования или тестирования.

### 1.7. Форма и режим занятий

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 учебных часа (72 часа).

### 1.8. Формы организации занятий

#### Основная форма занятий

Основной формой занятий является комбинированное занятие.

Основными формами образовательного процесса являются:

- практико-ориентированные занятия; внеурочной деятельности
- творческие мастерские;
- тематические праздники, конкурсы, выставки;

На занятиях предусматриваются следующие формы организации учебной деятельности:

- индивидуальная (воспитаннику дается самостоятельное задание с учетом его возможностей);
- фронтальная (работа в коллективе при объяснении нового материала или отработке определенной темы);
- групповая (разделение на минигруппы для выполнения определенной работы);
- коллективная (выполнение работы для подготовки к олимпиадам, конкурсам).

Основные виды деятельности учащихся:

- решение занимательных (практических, нестандартных) задач;
- оформление математических газет;
- участие в математической олимпиаде;
- знакомство с научно-популярной литературой, связанной с математикой;
- проектная деятельность;
- самостоятельная работа;
- работа в парах, в группах;
- творческие работы.

### 1.9. Ожидаемые результаты и способы их проверки

По окончании освоения программы учащийся:

должен знать:

- нестандартные методы решения различных математических задач;
- логические приемы, применяемые при решении задач;
- историю развития математической науки
- виды логических ошибок, встречающихся в ходе доказательства и опровержения.
- ориентироваться в понятиях геометрии, применять эти знания в различных областях обучения
- иметь понятие об элементах теории вероятности, теории множеств, логики.

должен уметь:

- логически рассуждать при решении текстовых арифметических задач;

- применять изученные методы к решению олимпиадных задач;
- научиться новым приемам устного счета;
- познакомиться с великими математиками;
- познакомиться с такими понятиями, как софизм, ребус;
- научиться работать с кроссвордами и ребусами;
- рассуждать при решении логических задач, задач на смекалку, задач на эрудицию и интуицию;
- систематизировать данные в виде таблиц при решении задач, при составлении математических кроссвордов, шарад и ребусов;
- применять нестандартные методы при решении задач
- применить теоретические знания при решении задач;
- получить навыки решения нестандартных задач;
- выявлять логические ошибки, встречающиеся в различных видах умозаключений, в доказательстве и опровержении.
- решать логические задачи по теоретическому материалу науки логики и занимательные задачи.

#### **1.10. Способы проверки результативности**

Оценка знаний, умений и навыков обучающихся проводится в процессе защиты практико-исследовательских работ (творческих проектов), опросов, выполнения творческих работ, письменных работ, а также участия в конкурсах и соревнованиях технического творчества и математических олимпиадах.

- В течение учебного года предполагаются регулярные письменные работы.
- По окончании каждого года обучения учащиеся защищают творческий проект (практико-исследовательскую работу), требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.
- По окончании года проводится заключительная работа в формате олимпиады.

#### **Оценивание результатов деятельности обучающихся.**

Реализация программы подразумевает выполнение индивидуального (группового) проекта. В соответствии с целями подготовки проекта разрабатываются план, программа подготовки проекта, которая включает в себя требования по следующим рубрикам:

- организация проектной деятельности;
- содержание и направленность проекта;
- защита проекта;
- критерии оценки проектной деятельности.

Результатом (продуктом) проектной деятельности может быть любая из следующих работ:

а) письменная работа (эссе, реферат, аналитические материалы, обзорные материалы, отчёты о проведённых исследованиях, стендовый доклад и др.);

б) художественная творческая работа (в области литературы, музыки, изобразительного искусства, экранных искусств), представленная в виде прозаического или стихотворного произведения, инсценировки, художественной декламации, исполнения музыкального произведения, компьютерной анимации и др.;

в) материальный объект, макет, иное конструкторское изделие;

г) отчётные материалы по социальному проекту, которые могут включать мультимедийные продукты.

### **Критерии оценки проекта:**

1. Сформированность познавательных учебных действий: способность к самостоятельному приобретению знаний и решению проблем, проявляющаяся в умении поставить проблему и выбрать адекватные способы её решения, включая поиск и обработку информации, формулировку выводов и/или обоснование и реализацию/апробацию принятого решения, обоснование и создание модели, прогноза, модели, макета, объекта, творческого решения и т.п.

2. Сформированность предметных знаний и способов действий, проявляющаяся в умении раскрыть содержание работы, грамотно и обоснованно в соответствии с рассматриваемой проблемой/темой использовать имеющиеся знания и способы действий.

3. Сформированность регулятивных действий, проявляющаяся в умении самостоятельно планировать и управлять своей познавательной деятельностью во времени, использовать ресурсные возможности для достижения целей, осуществлять выбор конструктивных стратегий в трудных ситуациях.

4. Сформированность коммуникативных действий, проявляющаяся в умении ясно изложить и оформить выполненную работу, представить её результаты, аргументированно ответить на вопросы.

## **2. Организационно-педагогические условия реализации программы первого года обучения**

### **2.1. Календарный учебный график первого года обучения**

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	02.09.2023	25.05.2024	36	36	72	1 раз по 2 часа

### **2.2. Задачи первого года обучения**

**Образовательные**

---

- Расширять кругозор учащихся в различных областях элементарной математики;
- Расширять математические знания в области математики;
- Развитие мотивации к собственной учебной деятельности;
- Учить применять математическую терминологию;
- Учить проектной деятельности;
- Развивать умения отвлекаться от всех качественных сторон и явлений, сосредоточивая внимание на количественных сторонах;
- Уметь делать доступные выводы и обобщения, обосновывать собственные мысли.

#### Развивающие

- Развитие ясности и точности мысли, критичность мышления, интуиции, логического мышления, элементов алгоритмической культуры, пространственных представлений, способности к преодолению трудностей.
- Формирование математического кругозора, исследовательских умений учащихся.
- Развитие инженерного мышления и технического творчества.
- Организация и участие в играх, конкурсах и олимпиадах в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

#### Воспитательные

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и проектированию.
- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.
- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

### 2.3. Учебно-тематический план первого года обучения

#### 1 год обучения (72 часа)

Номер урока	Содержание материала	Количество часов		
		теория	практика	всего
<b><u>История возникновения чисел (6ч)</u></b>				
1-2	История возникновения чисел и способы их записи.	1	1	2
3-4	Арабские цифры.	1	1	2
5-6	Римские цифры.	1	1	2
<b>Итого по разделу:</b>		<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>
<b><u>Числа от 1 до 1000 (24 ч)</u></b>				
7-10	Составление и сравнение числовых выражений.	1	3	4
11-12	Упорядочивание чисел, числовых выражений по заданному правилу.	1	1	2
13-14	Классификация чисел.	1	1	2
15-16	Числовые головоломки.	1	1	2
17	Магические квадраты.		1	1
18	Ребусы.		1	2
19-20	Лабиринты.		2	2

21-22	Цепочки.		2	1
23-26	Буквенные выражения	1	3	4
27-28	Сравнение выражений.	1	1	2
29-30	Олимпиадные задания.		2	2
<b>Итого по разделу:</b>		<b>6</b>	<b>18</b>	<b>24</b>
<b><u>Логические задачи (16 ч)</u></b>				
31-32	Задачи на сравнение.	1	1	2
33-36	Комбинаторные задачи.	1	3	4
37-40	Сюжетные логические задачи.	1	3	4
41-42	Задачи на внимание.		2	2
43	Задачи-шутки.		1	1
44	Кроссворды.		1	1
45-46	Олимпиадные задания.		2	2
<b>Итого по разделу:</b>		<b>3</b>	<b>13</b>	<b>16</b>
<b><u>Взвешивание, переливание, распиливание (8ч)</u></b>				
47-50	Задачи на взвешивание.	1	3	4
51-52	Задачи на переливание.	1	1	2
53-54	Задачи на распиливание.	1	1	2
<b>Итого по разделу:</b>		<b>3</b>	<b>5</b>	<b>8</b>
<b><u>Задания геометрического содержания (18 ч)</u></b>				
55-56	Взаимное расположение фигур на плоскости.	0.5	1.5	2
57-58	Вычерчивание геометрических фигур.	0.5	1,5	2
59-60	Деление фигур на заданные части и составление фигур из заданных частей.	0.5	1,5	2
61-62	Преобразование фигур по заданным условиям.	0,5	1,5	2
63	Ориентирование в пространстве: вычерчивание по рисунку маршрута движения с использованием составленного плана передвижений.		1	1
64-65	Взаимное расположение кругов на плоскости.	1	1	2
66-67	Составление фигур из счётных палочек, преобразование составленных фигур.	1	1	2
68-69	Вид одного и того же пейзажа с разных позиций (вид слева, вид справа, прямо)	1	1	2
70	Геометрические игры.		1	1
71-72	Олимпиадные задания.		2	2
<b>Итого по разделу:</b>		<b>5</b>	<b>13</b>	<b>18</b>

## 2.4. Содержание первого года обучения

### 1 год обучения

#### ТЕМА №1: «История возникновения чисел» (6ч)

История возникновения чисел и способы их записи. Из истории интересных чисел. Свойства интересных чисел. Арабские цифры. Римские цифры.

**ТЕМА №2: «Числа от 1 до 1000» (24ч)**

Составление и сравнение числовых выражений. Упорядочивание чисел, числовых выражений по заданному правилу. Классификация чисел. Числовые головоломки. Магические квадраты. Ребусы. Лабиринты. Цепочки. Буквенные выражения. Сравнение выражений. Олимпиадные задания.

**ТЕМА №3: «Логические задачи» (16ч)**

Задачи на сравнение. Комбинированные задачи. Сюжетные логические задачи. Задачи на внимание. Задачи-шутки. Кроссворды. Олимпиадные задания.

**ТЕМА №4: «Взвешивание, переливание, распиливание» (8ч)**

Задачи на взвешивание. Весы. Уравновешивание. Задачи на переливание. Задачи на распиливание. Части и целое.

**ТЕМА №5: «Задания геометрического содержания» (18ч)**

Взаимное расположение фигур на плоскости. Вычерчивание геометрических фигур. Деление фигур на заданные части и составление фигур из заданных частей. Преобразование фигур по заданным условиям. Ориентирование в пространстве: вычерчивание по рисунку маршрута движения с использованием составленного плана передвижений. Взаимное расположение кругов на плоскости. Составление фигур из счётных палочек, преобразование составленных фигур. Вид одного и того же пейзажа с разных позиций (вид слева, вид справа, прямо). Геометрические игры. Олимпиадные задания.

## **2.5. Планируемые результаты первого года обучения**

### **Первый год**

#### **должен знать:**

- нестандартные методы решения различных математических задач;
- логические приемы, применяемые при решении задач;
- историю развития математической науки
- виды логических ошибок, встречающихся в ходе доказательства и опровержения.
- ориентироваться в понятиях геометрии, применять эти знания в различных областях обучения
- иметь понятие об элементах теории вероятности, теории множеств, логики.

#### **должен уметь:**

- логически рассуждать при решении текстовых арифметических задач;
- применять изученные методы к решению олимпиадных задач;
- научиться новым приемам устного счета;
- познакомиться с великими математиками;
- познакомиться с такими понятиями, как софизм, ребус;
- научиться работать с кроссвордами и ребусами;
- рассуждать при решении логических задач, задач на смекалку, задач на эрудицию и интуицию;

- систематизировать данные в виде таблиц при решении задач, при составлении математических кроссвордов, шарад и ребусов;
- применять нестандартные методы при решении задач
- применить теоретические знания при решении задач;
- получить навыки решения нестандартных задач;
- выявлять логические ошибки, встречающиеся в различных видах умозаключений, в доказательстве и опровержении.
- решать логические задачи по теоретическому материалу науки логики и занимательные задачи.

### **3. Методическое и материально-техническое обеспечение первого года обучения**

Способы работы с детьми индивидуальные и групповые, практические и теоретические, исследовательские и познавательные. Основные методы организации учебно-воспитательной деятельности: личностно-ориентированный подход, дифференцированный подход, здоровьесберегающий подход, проблемно-исследовательский метод, активные методы получения знаний, диалогические методы взаимодействия. Кроме этого, нельзя забывать об информационных технологиях, благодаря которым возможности самореализации в современных условиях неограниченны.

Материально-техническое обеспечение: Для обеспечения плодотворного учебного процесса используются информация и материалы следующих Интернет-ресурсов:

<http://uchi.ru>

Техническое обеспечение: интерактивная панель, магнитно-маркерная доска на рельсовом механизме, стул школьный не регулируемый, парта 1-но местная с перфорированным экраном, стул для учителя «Престиж», стол учителя 1400\*600\*H750 с выкатной тумбой.

## **4. Список литературы**

### **4.1 Список литературы для педагога:**

- Примерный тематический план проведения занятий в клубе «Юный математик», М.И. Моро, С. И. Волковой.
- Керова Г. Нестандартные задачи по математике. 1-4 класс. Изд-во: ВАКО. 2018 г.
- Татьяна Квартник: Развиваем логику и внимание. Для начальной школы. Издательство: Эксмо-Пресс, 2018 г.
- Эдуард Балаян: Олимпиадные и занимательные задачи по математике для начальной школы. Издательство: Феникс, 2018 г.

### **4.2 Электронные ресурсы:**

<http://uchi.ru>

## 5. Приложения

### Приложение № 1

#### Формы подведения итогов реализации образовательной программы

Для учета результативности по теоретической части можно воспользоваться таблицей №1 или таблицей № 2 или № 3

#### ВПИШИТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА

Таблица №1

Зачет № ФИО группа №

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8
№ ответа								
№ вопроса	9	10	11	12	13	14	15	16
№ ответа								

#### ЗАЧЕРКНИТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА

Таблица №2

ФИО					ГРУППА			
Вопрос №	1	2	3	4	5	6	7	8
ответ	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
Вопрос №	9	10	11	12	13	14	15	
ответ	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3

Приложение № 2

#### Оценочные материалы Критерии оценивания проектов учащихся

**Формы и методы контроля:** защита проектов. Оценку проектов проводят учащиеся (самооценка) и учитель.

Критерии оценки проекта	Содержание критерия оценки	Количество баллов
Актуальность поставленной проблемы	Насколько работа интересна в практическом или теоретическом плане?	От 0 до 1
	Насколько работа является новой? обращается ли автор к проблеме, для комплексного решения которой нет готовых ответов?	От 0 до 1

	Верно ли определил автор актуальность работы?	От 0 до 1
	Верно ли определены цели, задачи работы?	От 0 до 2
<b>Теоретическая и \ или практическая ценность</b>	Результаты исследования доведены до идеи (потенциальной возможности) применения на практике.	От 0 до 2
	Проделанная работа решает или детально прорабатывает на материале проблемные теоретические вопросы в определенной научной области	От 0 до 2
	Автор в работе указал теоретическую и / или практическую значимость	От 0 до 1
<b>Методы исследования</b>	Целесообразность применяемых методов	1
	Соблюдение технологии использования методов	1
<b>Качество содержания проектной работы</b>	выводы работы соответствуют поставленным целям	2
	оригинальность, неповторимость проекта	2
	в проекте есть разделение на части, компоненты, в каждом из которых освещается отдельная сторона работы	1
	есть ли исследовательский аспект в работе	2
	есть ли у работы перспектива развития	1
<b>Качество продукта проекта (презентации, сайта, информационного диска)</b>	интересная форма представления, но в рамках делового стиля	От 0 до 2
	логичность, последовательность слайдов, фотографий и т.д.	От 0 до 2
	форма материала соответствует задумке	1

	текст легко воспринимается,	1
	отсутствие грамматических ошибок, стиль речи.	1
<b>Компетентность участника при защите работы</b>	Четкие представления о целях работы, о направлениях ее развития, критическая оценка работы и полученных результатов	От 0 до 2
	Докладчик изъясняется ясно, четко, понятно, умеет заинтересовать аудиторию, обращает внимание на главные моменты в работе	От 0 до 2
	Докладчик опирается на краткие тезисы, выводы, оформленные в презентации, и распространяет, объясняет их аудитории.	От 0 до 2
	Докладчик выдержал временные рамки выступления и успел раскрыть основную суть работы.	От 0 до 2
	Докладчик смог аргументировано ответить на заданные вопросы либо определить возможные пути поиска ответа на вопрос (если вопрос не касается непосредственно проделанной работы). Если проект групповой – то вопросы задаются не только докладчику, но и остальным авторам проекта.	От 0 до 2

ФИ обучающегося	Тема проекта	Критерии оценки проекта						Количество баллов
		Актуальность	Ценность	Методы исследования	Качество содержания	Качество продукта	Компетентность участника при защите	