

**Учреждение Дополнительного Образования**

**«Школа им. Хинксона»**

.....

**Одобрено**  
**попечительским советом**  
**протокол №**  
**от «25» августа 2021г.**

**Утверждаю**  
  
**Директор**  
**УДО «Школа им. Хинксона»**  
**Золоторев А.Ю**  
**«25» августа 2021г.**

***Направленность: Естественнонаучное направление***

**Образовательная программа**

**дополнительного образования детей**

**(адаптированная)**

**Занимательная математика в теории и на практике**

**(название программы)**

**Преподаватель:**

\_\_\_\_\_

**Возраст обучающихся: 6-18 лет**

**Срок реализации: 38 недель**

**Москва, 2021 год**

## **1. Пояснительная записка**

### **Направленность программы дополнительного образования**

Программа дополнительного образования «Математика в теории и на практике» имеет научно-популярную направленность. В ее теоретическом основании лежат фундаментальные знания о математических понятиях, законах и действиях. Кроме того, в программу включены компоненты, вводящие начальные экономические понятия.

По целевой направленности предлагаемая программа носит как учебно-познавательный характер, выступая в качестве дополнения к школьному курсу математики, так и прикладной характер, формируя практические навыки и умения на базе полученных знаний.

### **Актуальность программы дополнительного образования**

Математические знания, безусловно, являются базисными. Их насущная необходимость во всех аспектах жизнедеятельности человека неоспорима. Кроме того они упорядочивают мышление, развивают способности к анализу, логическому мышлению. Поэтому изучение математики так важно для развития детей вне зависимости от сферы их интересов.

Однако очень часто можно слышать как от детей, так и (как ни странно) от их родителей, следующий вопрос: а зачем нам нужна эта математика, если мы планируем идти в гуманитарный вуз? Тем не менее, по данным, опроса, проведенного Фондом «Общественное мнение», есть прямая зависимость между склонностью к точным наукам в школьные годы и высокими заработками, карьерными успехами - во взрослой жизни: «Чаще других говорили, что уроки математики им в школе нравились, те россияне, которые сейчас получают высокие зарплаты (свыше 20 тысяч рублей в месяц - 67% против среднего 61%), граждане с высшим образованием вне зависимости от их специальности (73%), а также так называемые "люди-XXI" - продвинутые, обеспеченные, успешные (70%)». Кроме того, согласно этому опросу «подавляющему большинству россиян - 90 процентам - в жизни очень даже пригодились знания, полученные в школе на уроках математики. Из того, что они проходили в школе, почти всем пригодились навыки устного счета и других базовых арифметических операций. Умение подсчитывать дроби и проценты в повседневной жизни использует больше половины - 53% населения. Знания по геометрии пригодились четверти россиян. 16% не

забыли, для чего нужны уравнения и функции, потому что им эти познания периодически требуются».<sup>1</sup>

В рамках школьной программы дети получают фундаментальные математические знания. Но, как следует из вышеупомянутого опроса, математика просто необходима человеку в быту, в то время как прикладной математике уделяется не так много времени в учебном плане.

Зачастую бывает так, что в конкретных бытовых ситуациях, вне учебной обстановки дети теряются и не знают, как применить полученные знания на практике, справиться с реальными задачами, требующими несложных математических действий. Связано это как с дефицитом преподавания математики в ее прикладном аспекте, так и со свойствами мышления учащихся.

Еще древние мыслители указывали на следующую особенность нашего мышления: чтобы добиться усвоения знаний крайне необходимо применить их на практике, именно об этом прямо говорится в высказывании, приписываемом Конфуцию: «Я слышу и забываю, я вижу и запоминаю, я делаю и понимаю». Проблема в том, что для широкого использования полученных знаний в быту, эти знания необходимо «актуализировать». Понятие «актуализация» далеко не тождественно простому воспроизведению выученной информации, например, при опросе. Профессор М.И. Махмутов, один из основателей теории проблемного обучения в России, утверждал, что в процессе актуализации или в результате ее часто создается проблемная ситуация и формулируется учебная проблема. На этапе актуализации применяются такие структуры, средства и приемы, которые способны подготовить ученика к осуществлению самостоятельной деятельности. Таким образом, актуализация – это действие, заключающееся в извлечении усвоенного материала из долговременной или кратковременной памяти с целью последующего его использования.

Как сделать знания актуальными, применяемыми в складывающихся обстоятельствах? Для этого необходимо смоделировать проблему, в которой необходимо их использовать, проиллюстрировать их практическое применение. Неслучайно, возможно, слово «задача» переводится на английский язык как «problem», проблема.

В связи с этим имеется необходимость в программе дополнительного образования, которая бы не только закрепляла теоретические знания, но и

---

1 "Российская газета" - Федеральный выпуск №6052 (76), статья Е. Добрыниной «Только в плюс»

позволяла бы отработать их практическое применение. Предлагаемая программа призвана удовлетворить эти потребности.

### **Новизна**

Новизна данной программы дополнительного образования заключается в том, что помимо теоретической подготовки: закрепления умений по выполнению математических действий с целыми числами и дробями, геометрических расчетов, решению уравнений, осуществляется также актуализация данных знаний и умений в типовых бытовых ситуациях, смоделированных в проблемных задачах. Например, обучающиеся узнают, как измерить площадь помещения, чтобы закупить достаточное количество стройматериалов, как рассчитать объем емкости, применяемой в быту, как выяснить вероятность наступления определенного события, как собирать статистические данные и проводить их анализ, как посчитать проценты, скидку, налог, комиссии от суммы, как рассчитать величину в различных системах мер.

Кроме того данная программа позволит развить терминологический аппарат обучающихся, научить их правильно формулировать свои мысли, рассуждать логически.

### **Педагогическая целесообразность**

Предлагаемая программа успешно сочетает в себе теоретическую базу и практическую составляющую. Благодаря тщательно подобранному и особым образом организованному материалу обеспечивается более эффективное усвоение знаний. Ключевым методом, способствующим применению этих знаний на практике, выступает создание проблемной ситуации, в процессе решения которой актуализируются полученные или вводятся новые знания.

Подход к преподаванию математики, положенный в основу данной программы, способствует не только развитию умений и навыков по выполнению математических действий, освоению основных алгебраических и геометрических понятий, но и овладению математическим инструментарием, который пригодится обучающимся в решении бытовых задач и при изучении других наук, поскольку методы математики используются во многих естественных и даже гуманитарных науках.

### **Цель**

Целью данной программы является формирование мотивации ребенка к изучению математики и к широкому применению полученных знаний и умений и развитие всесторонне развитой личности.

### **Задачи**

В предлагаемой программе дополнительного образования поставлены следующие задачи:

#### **Обучающие:**

- Развить умения и навыки по сложению, вычитанию, умножению целых чисел и дробей, нахождению корня числа, решению уравнений
- Научить правильно использовать математические термины
- Обучить способам определения площади простых и сложных плоских и трехмерных фигур и объема
- Ознакомить с методами определения вероятности наступления события
- Дать представление об операциях, производимых с денежными средствами: подсчет ставок, процентов, скидок
- Расширить знания о функции
- Научить строить разные виды графиков и анализировать их
- Ознакомить с основами статистики
- Научить переводить величины из одной системы мер в другую

#### **Развивающие:**

- Развивать надпредметные умения и навыки
- Развивать умения обобщения, сравнения
- Развивать умения логически мыслить, рассуждать, находить закономерности

#### **Воспитательные:**

- Формировать интерес к наукам
- Воспитывать развитую, динамичную личность, способную решать различные проблемы и задачи

## **Отличительная особенность программы**

Отличительная особенность данной программы заключается в ее ориентации на практическое применение математических знаний, в ее нацеленности на развитие умений и навыков, полезных в повседневной жизни и в других учебных дисциплинах, в ее особой методике, специально разработанной для реализации поставленных задач.

Основным методом данной программы дополнительного образования выступает проблемная ситуация. Проблемная ситуация, оформленная в виде задачи с элементами ролевой или деловой игры, моделирует бытовую или профессиональную ситуацию, требующую применения полученных знаний, умений и навыков в обстановке, максимально приближенной к реальной жизни. Например, обучающимся предлагается посчитать их месячный заработок при сдельной оплате и выяснить, какие факторы могут влиять на эту сумму, и какие действия им следует предпринять, чтобы ее увеличить. Или обучающиеся должны посчитать сумму налогов, которые им нужно выплатить при осуществлении предпринимательской деятельности.

Этот метод представляется наиболее эффективным средством достижения поставленной в программе цели – мотивации обучающихся к применению математических знаний во всех областях жизни, как бытовых, так и профессиональных. Справившись с типичными проблемными ситуациями, обучающиеся смогут широко использовать свои математические знания, навыки и умения, станут более грамотными и успешными людьми.

Кроме нестандартных задач, которые обучающиеся должны решать в рамках данной программы, они осваивают навыки моделирования с помощью специальной бумаги, картона, а также специальных компьютерных программ. Эти действия способствуют развитию логики и пространственного мышления, а кому-то впоследствии могут очень пригодиться в профессии.

## **Возраст обучающихся, участвующих в реализации данной образовательной программы**

Предлагаемая программа рассчитана на детей 12-14 лет.

**Срок реализации** данной программы составляет 1 учебный год. Общее количество часов 172 часа Программа реализуется в следующие этапы:

1. Действия с целыми числами и дробями
2. Действия с десятичными дробями
3. Начала алгебры. Начала геометрии

#### 4. Уравнения и стереометрия

##### **Форма и режим занятий**

Используемые **формы организации деятельности детей на занятии:** групповые и индивидуально-групповые.

##### **Режим занятий**

5 раз в неделю по 1 часу (45 минут)

##### **Количество обучающихся: 40**

##### **Структура учебного занятия:**

Общая структура занятия состоит из следующих этапов:

1. Презентация материала
2. Объяснение
3. Повторение
4. Закрепление

Данная структура носит условный характер и может видоизменяться в зависимости от особых целей и задач занятия и выбранной формы занятия.

##### **Ожидаемые результаты**

В результате прохождения предлагаемой программы обучающиеся будут:

- понимать пропорциональные отношения и использовать их в различных областях и ситуациях реальной жизни: уметь подсчитывать проценты, налоги, комиссии, наценки и скидки, премии, увеличение и уменьшение процента, процентную ошибку.
- выполнять действия с дробями и использовать их в различных областях и ситуациях реальной жизни
- преобразовывать математические выражения в эквивалентные с помощью разных способов записи
- чертить, строить и описывать геометрические фигуры с помощью линейки, вычислительных приборов и компьютерных программ и использовать эти умения и навыки в реальной жизни
- анализировать данные различных видов графиков
- переводить величины в различные системы мер
- анализировать статистические данные о населении, полученные путем случайной выборки

- делать прогнозы относительно каких-либо явлений на основе статистических данных

- рассчитывать вероятность наступления какого-либо события и анализировать вероятностные модели

### **Формы контроля и подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы**

Для анализа эффективности образовательного процесса в данной программе предусмотрены следующие этапы контроля:

- начальный контроль проводится на вводном занятии с целью оценки имеющихся знаний и умений обучающихся перед прохождением программы

- текущий контроль проводится в течение всего учебного года в различных формах: тестирование, проверочные работы, опрос, решение проблемы

- промежуточный контроль проводится по окончании изучения очередной темы в форме защиты проекта, письменного исследования, тестирования, проверочной работы

- итоговый контроль проводится посредством комплексной проверочной работы.

## **2. Учебно-тематический план дополнительной образовательной программы:**

Название тем	Количество часов		
	Всего	Теория	Практика
1. Вводное занятие: знакомство с педагогом, знакомство обучающихся друг с другом, выявление уровня имеющихся знаний			
I. Действия с целыми числами и дробями			
1. Основные действия с целыми числами			
2. Действия с дробями			
3. Понятие периметра			
4. Смешанные числа			
5. Деление дробей			



6. Измерение углов			
7. Площадь прямоугольника			
8. Работа над проблемной ситуацией			
II. Действия с десятичными дробями			
1. Десятичные дроби: понятие и действия с десятичными дробями			
2. Периметр и площадь			
3. Вычисление средней величины			
4. Работа над проблемной ситуацией			
5. Действия с единицами измерения			
6. Экспоненциальная запись			
7. Графики			
8. Порядок действий			
9. Простая вероятность			
III. Начала алгебры. Начала геометрии			
1. Начала алгебры			
2. Начала геометрии (четыреугольник, треугольник, круг, трапеция, трехмерные фигуры)			
3. Объем			
IV. Уравнения и стереометрия			
1. Геометрия трехмерных фигур			
2. Вероятность			
3. Смешанные числа			
4. Относительные числа			
5. Проценты			

6. Построение графиков			
7. Степень			
Всего:			

#### 4. Содержание программы дополнительного образования

I. Действия с целыми числами и дробями: Основные действия с целыми числами. Действия с дробями. Понятие периметра. Смешанные числа. Деление дробей. Измерение углов. Площадь прямоугольника. Работа над проблемной ситуацией.

##### *Теория*

Основные действия с целыми числами: сложение, вычитание, умножение, деление. Порядок действий. Действия с дробями, имеющими одинаковый знаменатель. Действия с денежными средствами. Уравнения. Сложение и вычитание смешанных чисел. Деление дробей. Умножение и деление смешанных чисел. Действия с дробями, имеющими разный знаменатель. Квадратный корень.

##### *Практика*

Решать задачи по сокращению дробей. Находить периметр и площадь различных прямоугольников. Разбивать целые числа на простые множители. Измерять углы при помощи транспортира. Решать проблемные ситуации, требующие знаний правил сложения, вычитания, деления рациональных чисел. Решать задачи, моделирующие действия с денежными средствами.

II. Действия с десятичными дробями: Десятичные дроби: понятие и действия с десятичными дробями. Периметр и площадь. Вычисление средней величины. Работа над проблемной ситуацией. Действия с единицами измерения. Экспоненциальная запись. Графики. Порядок действий. Простая вероятность

##### *Теория*

Действия с десятичными дробями. Действия с периодическими дробями. Кратные числа. Перевод простых дробей в десятичные. Графики и содержащиеся в них данные. Правила умножения чисел в десятой степени. Понятие процентов. Существующие системы мер. Вероятность наступления события. Основы статистики: математическое ожидание, медиана, мода, размах.

##### *Практика*

Находить периметр неправильных четырехугольников. Анализировать разные виды графиков: столбчатые диаграммы, секторные диаграммы,

линейные графики. Находить коэффициент пропорциональности. Определять, находятся ли числа в пропорциональных отношениях. Выражать пропорциональные отношения в уравнениях. Решать проблемные ситуации, требующие действий с процентами: вычислять процентные ставки, налоги, комиссии, наценки и скидки, премии, увеличение и уменьшение процента, процентную ошибку. Переводить величины в различные системы мер. Решать проблемные ситуации, требующие вычисления вероятности наступления определенного события. Делать заключения на основе данных о населении, полученных методом случайной выборки. Делать сравнительный анализ двух групп населения на основе статистических данных. Строить и анализировать вероятностные модели. Решать проблемные ситуации, требующие оценки вероятности событий.

III. Начала алгебры. Начала геометрии: Начала алгебры. Начала геометрии (четырёхугольник, треугольник, круг, трапеция, трёхмерные фигуры). Объем *Теория*

Виды четырёхугольников. Площадь параллелограмма. Преобразование десятичных дробей в процентные выражения. Виды треугольника. Площадь треугольника. Длина окружности.  $\pi$ . Площадь круга. Умножение и деление относительных чисел. Площадь трапеции и других сложных фигур. Объем простых трёхмерных фигур. Графики неравенства.

#### *Практика*

Правильно применять экспоненциальную запись в математических расчетах. Решать проблемные ситуации, требующие действий с процентами: вычислять процентные ставки, налоги, комиссии, наценки и скидки, премии, увеличение и уменьшение процента, процентную ошибку. Решать задачи по нахождению объема бытовых контейнеров и емкостей. Переводить единицы площади в разные системы мер. Применять уравнения с одним неизвестным для решения проблемных ситуаций, требующих определения количества продаж, суммы сдельной оплаты и т.п.

IV. Уравнения и стереометрия: Геометрия трёхмерных фигур. Вероятность. Смешанные числа. Относительные числа. Проценты. Построение графиков. Степень.

#### *Теория*

Вероятность, условная вероятность, случайная величина. Теорема Пифагора. Площадь полукруга и фигуры, содержащие полукруг. Преобразование уравнений с буквенным коэффициентом. Площадь поверхности трёхмерных фигур. Объем пирамид и конусов. Определение

квадратного корня. Решение квадратных уравнений. Упрощение чисел в отрицательной степени. Построение графика нелинейной функции. Разложение алгебраического выражения на множители. Преобразование линейных уравнений в уравнения с угловым коэффициентом и построение графика линии.

### *Практика*

Измерять площадь треугольника. Чертить геометрические фигуры в заданном масштабе. Чертить геометрические фигуры на основе неполных данных. Выполнить лабораторную работу по черчению геометрических фигур, в том числе с помощью специальных компьютерных программ. Определять, какие плоские фигуры получаются в разрезе трехмерных фигур. Решать проблемные ситуации, требующие выполнения этих действий в быту. Решать уравнения со смешанными числами. Выполнять действия с относительными числами. Решать задачи с процентами больше ста. Решать проблемные ситуации, требующие определения простых процентов и налогов с продажи. Чертить треугольники с помощью компаса и угольника. Решать квадратные уравнения. Переводить величины объема и массы в метрическую систему. Находить квадратный корень числа. Выполнить лабораторную работу по построению графиков, в том числе с помощью специальных компьютерных программ.

## **5. Методическое обеспечение предлагаемой программы.**

### **I. Формы занятий.**

В рамках данной программы дополнительного образования используются следующие формы занятий в зависимости от этапа обучения конкретной теме:

1. На этапе знакомства с темой и ее ключевыми понятиями используются такие формы занятий как беседа, лекция, презентация, тренинг, мозговой штурм, эвристическая беседа

2. На этапе закрепления теоретических знаний и практическом применении умений и навыков: работа над проблемной ситуацией, дискуссия, семинар, мастер-класс, тренинг, проекты.

3. На этапе проверки полученных знаний и приобретенных умений и навыков: проверочная работа, тестирование, исследование, защита проекта.

### **II. Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса.**

В предлагаемой программе заложены следующие методы организации учебно-воспитательного процесса:

1) По источнику знания:

- практические методы: изготовление моделей, проектирование, занимательные упражнения и задачи, лабораторная работа.
  - наглядные: иллюстрация, демонстрация, наблюдение;
  - словесные: объяснение, беседа, инструктаж, лекция;
  - работа с книгой: чтение, конспектирование, цитирование, составление плана, реферирование;
  - работа с компьютерными программами
- 2) По типу познавательной деятельности:
- объяснительно-иллюстративные методы: лекция, презентация, тренинг;
  - репродуктивные: решение задач по образцу, выполнение работы по модели;
  - методы проблемного изложения: проблемная ситуация;
  - исследовательские: проектная работа, исследование.
- 3) По форме взаимодействия обучающихся и педагога:
- пассивный: объяснение, наблюдение;
  - активный: дискуссия, диспут, решение задач;
  - интерактивный: семинар, проблемная ситуация, лабораторная работа.

### **III. Дидактические и лекционные материалы**

В основе предлагаемой программы дополнительного образования лежат методики и рекомендации по проблемному обучению, решению задач и проведению лабораторных работ, разработанные как педагогическим коллективом учреждения дополнительного образования, так и заимствованные из внешних источников и используемые с разрешения их авторов.

Учебные материалы основаны на современных учебных пособиях по математике и экономике, задачниках и работах и статьях, публикуемых в периодических научных изданиях. Кроме того в части программы, касающейся геометрии, использованы современные компьютерные программы по пространственному моделированию.

К использованным дидактическим материалам относятся: наглядные пособия, таблицы, схемы, плакаты, картины, фотографии, компьютерные программы.

### **IV. Материально-техническое оснащение**

Помещение: просторное, светлое, с естественным и искусственным освещением, имеются все технические условия для проведения лабораторных работ и опытов

Мебель: стол и стул для педагога, кафедра, столы и стулья по количеству обучающихся, шкафы и полки для приборов, инструментов и канцелярских принадлежностей

Техническое оснащение: видеоаппаратура, компьютер, интерактивная доска, проектор, ксерокс, сканер

Учебное оборудование: доска, флипчарт

Приборы: калькуляторы, компасы по количеству обучающихся,

Учебные материалы и инструменты: математические планшеты, миллиметровая бумага, бумага с сеткой точек, картон, линейка, рулетка

## V. Формы проведения итогов

№ п/п	Раздел или тема программы	Формы проведения итогов
1.	Вводное занятие: знакомство с педагогом, знакомство обучающихся друг с другом, выявление уровня имеющихся знаний	Беседа
2.	I. Действия с целыми числами и дробями: Основные действия с целыми числами Действия с дробями Понятие периметра Смешанные числа Деление дробей Измерение углов Площадь прямоугольника Работа над проблемной ситуацией	Тестирование Проверочная работа Результаты работы с проблемной ситуацией

3.	<p>II. Действия с десятичными дробями  Десятичные дроби: понятие и действия с десятичными дробями  Периметр и площадь  Вычисление средней величины  Работа над проблемной ситуацией  Действия с единицами измерения  Экспоненциальная запись  Графики  Порядок действий  Простая вероятность</p>	<p>Тестирование  Проверочная работа  Результаты работы с проблемной ситуацией  Защита проектов по статистике</p>
4.	<p>III. Начала алгебры. Начала геометрии  Начала алгебры  Начала геометрии (четыреугольник, треугольник, круг, трапеция, трехмерные фигуры)  Объем</p>	<p>Тестирование  Проверочная работа  Результаты работы с проблемной ситуацией</p>
5.	<p>IV. Уравнения и стереометрия  Геометрия трехмерных фигур  Вероятность  Смешанные числа  Относительные числа  Проценты  Построение графиков  Степень</p>	<p>Тестирование  Проверочная работа  Результаты работы с проблемной ситуацией  Результаты лабораторной работы по черчению фигур  Результаты лабораторной работы по построению графиков</p>

## 6. Список литературы

См. Приложение «Textbook List - spring 2021 – Math»